

M. A. - E. P. E.  
Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte  
(IPEAN)

SÉRIE: FITOTECNIA

## TUBEROSAS FECULENTAS

Milton de Albuquerque  
e  
Eurico Pinheiro

Do Setor de Fitotecnia do IPEAN

VOLUME 1

NÚMERO 3

ANO 1970

BELÉM-PARÁ-BRASIL

M. A. - E. P. E.

Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte  
( I P E A N )

SÉRIE; FITOTECNIA

## TUBEROSAS FECULENTAS

Milton de Albuquerque ( \* )

e

Eurico Pinheiro ( \*\* )

Do Setor de Fitotecnia do IPEAN

( \* ) — Engº Agrônomo — Comissão Técnica de Culturas Alimentares do IPEAN.

( \*\* ) — Engº Agrônomo — Comissão Técnica de Culturas Alimentares do IPEAN.

Este trabalho foi executado graças ao suporte financeiro oriundo de convênios que o Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte — IPEAN mantém com a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia — SUDAM, possibilitando a divulgação de técnicas e resultados de pesquisas, que visam sobretudo a resolução de problemas básicos da agricultura amazônica.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
ESCRITÓRIO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO  
Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
MINISTÉRIO DO INTERIOR  
Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia

## Convênio Pesquisas Pedológicas

SUPERINTENDENTE DA SUDAM  
GAL. ERNESTO BANDEIRA COELHO

DIRETOR DO IPEAN  
ALFONSO WISNIEWSKI

## S U M Á R I O

### INTRODUÇÃO

<b>I — NOÇÕES GERAIS SOBRE AS CULTURAS</b>	<b>11</b>
1. <b>Batata Doce</b>	15 - 32
1.1. História	15
1.1.1. Origem e Difusão	15 - 18
1.1.2. Importância	18 - 19
1.2. Botânica	20
1.2.1. Aspectos Morfológicos	20
1.2.2. Classificação	20 - 21
1.3. Cultivo	21 - 22
1.3.1. Ambiente	22
1.3.2. Formas de Propagação e Plantio	23
1.3.3. Tratos Culturais	24
1.3.4. Consociação e Rotação	24
1.3.5. Colheita	25
1.4. Inimigos Naturais	25 - 27
1.5. Aproveitamento	27 - 28
1.6. Aspectos Diversos	28
1.6.1. Valor Nutritivo	28
1.6.2. Expressão Social Econômica	30 - 31
1.6.3. Melhoramento	31 - 32
2. <b>Taioba</b>	33 - 47
2.1. História	33
2.1.1. Origem e Difusão	33 - 34
2.1.2. Importância	34 - 35
2.2. Botânica	35
2.2.1. Aspectos Morfológicos	35 - 36
2.2.2. Classificação	35 - 36

2.3.	Cultivo	38
2.3.1.	Ambiente	38 - 39
2.3.2.	Material de Propagação e Plantio	40
2.3.3.	Tratos Culturais	40 - 41
2.3.4.	Consociação e Rotação	41
2.3.5.	Colheita	41 - 42
2.4.	Inimigos Naturais	42 - 43
2.5.	Aproveitamento	43 - 44
2.6.	Aspectos Diversos	44
2.6.1.	Valor Nutritivo	44 - 45
2.6.2.	Expressão Econômica	46
2.6.3.	Melhoramento	47
3.	Cará	49 - 61
3.1.	História	49
3.1.1.	Origem e Difusão	49
3.1.2.	Importância	49 - 50
3.2.	Botânica	50
3.2.1.	Aspectos Morfológicos	50 - 51
3.2.2.	Classificação	51 - 52
3.3.	Cultivo	52
3.3.1.	Ambiente	52
3.3.2.	Formas de Propagação e Plantio	53 - 54
3.3.3.	Tratos Culturais	54 - 55
3.3.4.	Consociação e Rotação	55
3.3.5.	Colheita	55 - 56
3.4.	Inimigos Naturais	56 - 57
3.5.	Aproveitamento	57 - 58
3.6.	Aspectos Diversos	58 - 59
3.6.1.	Valor Nutritivo	59 - 60
3.6.2.	Expressão Econômica	61
3.6.3.	Melhoramento	61
4.	Araruta	63 - 76
4.1.	História	63
4.1.1.	Origem e Difusão	63 - 64
4.1.2.	Importância	64 - 65



4.2. Botânica	65
4.2.1. Aspectos Morfológicos	65 - 66
4.3. Cultivo	66 - 67
4.3.1. Ambiente	67
4.3.2. Formas de Propagação e Plantio	68 - 69
4.3.3. Tratos Culturais	69
4.3.4. Consociação e Rotação	69
4.3.5. Colheita	69
4.4. Inimigos Naturais	69 - 72
4.5. Aproveitamento	72
4.6. Aspectos Diversos	73
4.6.1. Valor Nutritivo	73 - 74
4.6.2. Aspecto Econômico	74 - 75
4.6.3. Melhoramento	76
5. Outras Plantas	77 - 84
 II — AS CULTURAS NA AMAZÔNIA	 85 - 100
1. Panorama Geral da Região	87 - 91
2. Pesquisas Fitotécnicas do IPEAN	91 - 92
2.1. Plano Geral de Estudos	92 - 93
2.2. Ligeiros Dados sobre as Culturas	93
2.2.1. Batata Doce	93 - 95
2.2.2. Taioba	95 - 97
2.2.3. Cará	97
2.2.4. Araruta	97 - 98
2.2.5. Outras Plantas	98 - 100
 CONSIDERAÇÕES GERAIS	 101 - 106

## INTRODUÇÃO

O propósito do presente trabalho é o de trazer uma pequena contribuição à literatura técnica-científica amazônica, cuja pobreza é constantemente apontada como um dos principais fatores negativos do desenvolvimento da Região.

Um grupo de plantas tuberosas-feculentas é estudado sucintamente em seus aspectos fitotécnicos, comportando uma parte geral e outra relativa à Amazônia, estando nesta última incluídas as pesquisas que vêm sendo realizadas no IPEAN.

Procurou-se dar ao estudo uma forma simples e perfeitamente acessível mesmo aos não muito familiarizados com as práticas agrícolas.

As pesquisas referentes à situação das culturas na Região Amazônica resultaram difíceis, dada a precariedade dos exíguos dados estatísticos disponíveis. Apenas nas zonas agrícolas próximas aos centros de maior aglomeração humana tornou-se possível a obtenção de dados corretos.

As culturas estudadas são Batata Dôce, Taioba, Cará e Araruta, sem dúvida as principais do grupo, quanto à importância em geral. As demais tuberosas são tratadas de forma rápida, sendo algumas quase que somente mencionadas.

Foi feita a exclusão da Mandioca, por tratar-se de cultura sobre a qual já existem trabalhos publicados referentes ao seu cultivo, industrialização e posição no cenário planiceano, bem como da Batata Inglesa que é cultura para clima temperado e também bastante estudada no mundo inteiro.

O trabalho, que é dedicado principalmente a estudantes de agricultura da Amazônia foi estruturado sob a forma de coletânea de monografias, forma essa que admitimos como a mais adequada, não obstante alguns senões.

Na parte final são feitas algumas breves considerações de caráter geral sobre todas as culturas.



**PRIMEIRA PARTE**

**NOÇÕES GERAIS SOBRE AS CULTURAS**

## **1. BATATA DÓCE**

### **1.1. HISTÓRIA**

Como as demais plantas feculentas dos trópicos, a Batata Dóce desde tempos imemoriais vem sendo utilizada como cultura de grande importância na economia alimentar de grupos humanos. Junto com a Mandioca, acompanha geralmente o desbravador e contribui muitas vezes, sensivelmente, para a sua fixação em novas áreas.

A história da colonização americana, notadamente da parte central e do sul (América Latina) é rica em citações sobre a sua exploração, a qual sempre se processou em grande escala, sendo sobrepujada apenas pela Mandioca e Milho.

Tanto pelo seu passado como pela sua expressão no presente, a Batata Dóce pode ser incluída entre as "Culturas Sociais". A influência que exerceu e exerce sobre vastas áreas superpopulosas e subalimentadas evidencia o quão importante ela tem sido dentro do programa tropical no mundo, como fator sócio-econômico.

Sua aculturação não se sabe ao certo a quem atribuir, mas as probabilidades maiores são a de que tenha sido feita por civilizações americanas bem anteriores a Incas, Mayas e Aztecas.

#### **1.1.1. ORIGENS E DIFUSÃO**

O verdadeiro local ou região de origem da maior parte das culturas alimentícias constitui-se, como se sabe, matéria geralmente controvertida, sendo algumas vezes abundantes as divergências e os pontos apontados como seus prováveis berços. A Batata Dóce está nesse caso, sendo apontadas inúmeras regiões como o seu verdadeiro local de origem.

C. RODRIGUES SILVA e C. MENDOZA ARMAS, em interessante trabalho publicado em 1966, nos apresentam as opiniões de uma série de pesquisadores a respeito do assunto. Vejamos sucintamente a que resultado chegaram tais pesquisadores :

a) **Favoráveis à origem americana**

1. A.G. ROMERO — Originária da América do Sul (Brasil)
2. H. PITTIER — É planta de origem americana
3. MATONS e ROSSELL — Planta originária do Brasil.
4. ROIG MESA — A planta existia em Cuba por ocasião do descobrimento.
5. BOEGER — A América Tropical e Subtropical é a região de origem.
6. BOISSIER e MEYEN — É cultura do Novo Continente.
7. HUMBOLDT — Planta cujos produtos (tubérculos) Colombo trouxe para a Rainha Izabel logo após o descobrimento.
8. CLASIUS — Cultura surgida na Espanha depois do descobrimento.

b) **Favoráveis à origem não Americana**

1. L. ALVARRADO — Planta originária da Ásia Equatorial.
2. A. L. GARRÉ — Planta que se encontra em estado silvestre no Arquipélago Malaio.
3. ENCICLOPÉDIA UNIVERSAL ILUSTRADA (ESPASA) — Cultura que se crê seja originária do Sudão.
5. CHASY e BOYER — Planta de origem asiática.
6. MERRIL — Planta de origem africana.

CARLOS A. NEVES, defendendo a sua origem americana, nos dá uma série de nomes indígenas usados por tribus brasileiras :

Tribu dos Galibis	—	NAPI
“ “ Xavantes	—	COUNAI
“ “ Chaímas	—	MAPUEI
“ “ Apinagés	—	JOTO
“ “ Botocudos	—	GNUANA
“ “ Macusi	—	TSA
“ “ Warau	—	ORAIRAI
“ “ Jucunas	—	QUAIU
“ “ Carajás	—	COTARAUTI

Os Incas a chamavam de Apictu.

PECKOLT inclui-se entre os que põem em dúvida sua origem americana, pois julgou haver indícios muito fortes de seu cultivo na África e extremo Oriente, antes da descoberta do Novo Mundo. Na verdade, existe, segundo alguns, referência ao seu cultivo na China muitos séculos antes de Cristo.

Admitimos como mais aceitável o ponto de vista da maioria, ou seja a dos que consideram planta originária do Novo Mundo, onde, citando palavras de E. URRUTIA NICOLINO, se encontram 15 espécies conhecidas do gênero, enquanto no Antigo Mundo apenas 4 delas são conhecidas, podendo perfeitamente haver sido transportadas.

Sua introdução na Europa processou-se, certamente, no início do Século XVI, através da Espanha e Portugal, parecendo ter sido PIGAFETTA, navegador italiano da frota de F. Magalhães, o seu introdutor oficial.

FRANCIS DRAKE introduziu-a na Inglaterra antes da Batatinha (*Solanum tuberosum*).

Sua difusão, para as condições da época, parece ter sido extraordinária, pois existem referências sobre seu cultivo na China e Malásia no mesmo Século XVI, o mesmo acontecendo em relação à Índia e África.



Hoje em dia sua expansão, da América à Austrália, é das maiores, não havendo praticamente região tropical ou subtropical que não a cultive. Em muitos locais sua exploração sobrepuja e da própria Mandioca.

#### 1.1.2. IMPORTÂNCIA

Pelo que foi dito, torna-se desnecessário tratar ainda do papel importante que desempenha a Batata Dôce no cenário mundial. Podemos apenas acrescentar que de sua exploração dependem milhões de criaturas, figurando ela em muitos locais não apenas como fator básico alimentício, mas também como fator econômico. Depois da Batata, é ela a cultura feculenta que apresenta maior produção do mundo. Na América do Norte, China e Austrália seu cultivo é muito mais importante que o da Mandioca, fato que até bem pouco se observava também em certos locais do Brasil (Estado do Rio Grande do Norte). O montante produzido pela China atualmente ultrapassa de 70 milhões de toneladas por ano. É, na verdade, este país o maior produtor mundial, sendo a sua produção superior a todos os demais países em conjunto.

No Japão o interesse por ela nos últimos anos tem aumentado extraordinariamente, já ocupando o seu consumo (sob a forma de farinha semelhante a do milho) o 2º lugar nas estatísticas do país, logo depois do arroz.

No sul da Rússia as pesquisas sobre adaptação e seleção de material procedente de diversas regiões desenvolvem-se em ritmo apreciável, já havendo cultivares de exploração compensadora.

Vietnam, Tailândia, Índia e Indonésia são outros grandes produtores.

Todos os países da África a cultivam como alimento de 1ª linha do seu regime alimentar.

Embora em escala pequena, em quase todos os países da Europa é ela também cultivada.



Na América do Sul é o Brasil o país onde mais se a cultiva, apresentando a seguinte produção em 1966 :

#### QUADRO 1 — PRODUÇÃO DO BRASIL

ESTADOS	ÁREA CULTIVADA ( ha )	QUANTIDADE ( t )
Rondônia	10	32
Acre	50	450
Amazonas	249	2.478
Roraima	17	170
Pará	327	2.693
Amapá	51	232
Maranhão	912	4.979
Piauí	584	2.991
Ceará	3.526	31.965
Rio Grande do Norte	17.930	157.370
Paraíba	9.624	90.070
Pernambuco	12.753	113.545
Alagoas	4.551	29.694
Sergipe	1.604	15.087
Bahia	8.517	76.089
Minas Gerais	13.130	165.125
Espírito Santo	1.709	27.640
Rio de Janeiro	1.259	11.920
Guanabara	227	5.376
São Paulo	2.331	36.568
Paraná	25.636	351.898
Santa Catarina	31.063	427.796
Rio Grande do Sul	36.885	337.122
Mato Grosso	863	6.916
Goiás	1.445	13.906
Distrito Federal		
BRASIL	175.373	1.912.586

FONTE: IBGE — Anuário — 1967.

## 1.2. BOTÂNICA

A Batata doce, na sua forma comercial mundialmente explorada, é uma **Convolvulacea** do gênero **Ipomea** (*Ipomea batatas* Lam).

É planta não perene, que completa seu ciclo vital antes de um ano (3 a 4 meses, em geral). Existe uma cultivar chamada "batata forrageira", explorada em muitos locais como forragem para gado, que atinge a 3 1/2 anos. É, no entanto, cultivar bem diferente.

### 1.2.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

É uma planta herbácea, rastejante cujo caule ou talo varia de dimensões, indo geralmente dos 2 aos 5 metros, podendo, entretanto, algumas vezes ultrapassar os 10 metros; podem ser glabras ou pubescentes e apresentar diversas colorações; são providos de glândulas laticíferas.

**Fôlhas** — São pecioladas, alternas, lobadas ou inteiras, ovais, dentadas, com base cordiforme e ápice acuminado; sua coloração varia, apresentando gradações entre o verde e rôxo.

**Flôres** — Agrupam-se em inflorescências cimosas e apresentam coloração rosea, rôxa, vermelha e quase branca; possuem sepals agudas, oblongas, subcoriáceas, glabras e corola estreito-campanulada; ovário geralmente liso.

**Frutos** — São cápsulas biloculares com 2 a 4 sementes negras, brilhantes e comumente lisas.

**Raízes** — São tuberosas (tubérculos) ricas em fécula, apresentando formato e coloração diversas, segundo as cultivares. Constituem a parte mais importante da planta, por ser a parte alimentícia.

### 1.2.2. CLASSIFICAÇÃO

A Batata Doce ocupa a seguinte posição na taxonomia botânica :

Divisão — Fanerogamas

Subdivisão — Angiospermas

Classe — Dicotiledoneas  
Série — Tubifloras  
Ordem — Convolvulales  
Família — Convolvulaceas  
Gênero — Ipomea  
Espécie — Batatas (*Ipomea batatas* Lam.)

**Sinonímia da Espécie Comercial**

*Ipomea batatas*, Lam.  
*Batatas edulis*, Choisy  
*Convolvulus batatas* L.  
*C. tuberosus*, Vell  
*C. cordatifloris*, Vell  
*C. edulis*, Thunli  
*C. esculentus*, Salish

Eis algumas das denominações vulgares dadas em diferentes países :

Beniste	—	Cuba
Camote	—	México
Batata	—	Espanha e Venezuela
Sweet potato	—	Inglaterra
Batata Dôce	—	Portugal
Kimala	—	Fiji
Uala	—	Hawai
Umala	—	Samea
Umara	—	Tahiti
Apichu	—	Perú
Mabi	—	Caribe
Yam	—	Lousiana (E.U.A.).
Patata Douce	—	França

**1.3. CULTIVO**

A exemplo do que acontece com relação às demais culturas feculentas dos trópicos, o cultivo da Batata Dôce, ou seja as atividades de campo, na sua maior parte, muito pouco se beneficiou da atual técnica agrônômica de que dispomos. Os processos e práticas hoje utilizados na maior parte do mundo



quase nada diferem dos utilizados pelos nativos americanos desde tempos imemoriais. Apenas na parte tecnológica ou industrial observa-se uma melhoria dos processos de exploração, tendo havido a substituição do manual primitivo pelo mecânico. Isto, porém, já não faz parte das atividades de campo.

Vejamos, em linhas rápidas, o que se pode recomendar com relação às várias exigências do cultivo.

### 1.3.1. AMBIENTE

A faixa em que é cultivada a Batata Dôce em todo o Mundo é mais larga que a da Mandioca, indo bem além dos 30° lat. Norte e 30° lat. sul. O seu ciclo curto é certamente o principal responsável por essa maior difusão. No sul da Espanha e Itália é explorada satisfatoriamente em escala bem apreciável, o mesmo acontecendo em diversos Estados dos E.E.U.U..

Quanto ao clima é cultura que exige precipitação elevada, constante, superior a 1.000 mm anuais e temperatura também elevada, oscilando entre 20° e 29° C.

Os solos porosos, soltos, com pH próximo a 6, providos de matéria orgânica e com boa drenagem oferecem as condições necessárias ao seu melhor desenvolvimento e produção.

É a Batata Dôce uma planta heliófila que se ressent bastante em ambiente sombreado e que não se dá muito bem em altitudes superior a 1.000 metros.

Assim sendo, podemos admitir, em resumo, as seguintes condições como as melhores para a cultura, segundo o conhecimento de que dispomos a seu respeito.

**Clima** — De boa queda pluviométrica (cerca de 2.000 m.m. anuais); temperatura entre 20° C e 28° durante o ano; altitude não superior a 1.000 m; ensolejamento não inferior a 2.000 horas/ano.

**Solos** — Com uma certa predominância arenosa, providos de matéria orgânica, com pH em torno de 6.

### 1.3.2. FORMA DE PROPAGAÇÃO E PLANTIO

O melhor processo de propagação da Batata Dôce, que é também o mais utilizado em toda parte, é o de **estacas**. A utilização de **tubérculos** é limitada e a de sementes apenas é aplicada em trabalhos de natureza genética.

Na preparação das estacas, o caule é aproveitado em toda a sua extensão, sendo porém a parte ponteira a utilizada de preferência, desde que haja material em abundância. O tamanho varia em média entre 0,25 m e 0,35 m, podendo as estacas conservar ou não algumas folhas. Quando se utiliza estacas comuns, o enterrio é muitas vezes feito deixando as 2 extremidades de fora; com as estacas da ponta faz-se o enterrio de 3 gemas, deixando de fora a extremidade provida de folhas.

Quanto mais novas as estacas, melhores para a propagação, podendo contudo, em caso de necessidade, resistirem até 10 dias antes de serem aproveitadas, bastando que se conserve humedecidas e providas de folhas. Em média, 1 hectare de estacas dá para plantar 5 hectares.

O plantio pode ser feito no **razo** e em **camalhões** ou **leiras** sendo este o processo preferencial e mais indicado fitotécnicamente. As covas devem ter mais de 0,05 m de profundidade.

Um compasso de 0,80 m a 1,00 m entre linhas e 0,20 m a 0,30 m entre covas das linhas é o mais recomendado por comprovação experimental.

A. PAES CAMARGO estudou experimentalmente, em São Paulo, durante 10 anos, o efeito do espaçamento entre plantas sobre a produção dos 3 tipos classificados no comércio, graúdos, médios e miúdos. As conclusões a que chegou (cêrca de 20 experimentos) foram, em resumo :

- a) Para a produção de tubérculos médios (os de melhor aceitação no mercado consumidor) o compasso mais recomendado é de 0,80 a 1,00 entre linhas e de 0,20 a 0,30 entre covas;

A época melhor para o plantio é a de maior precipitação, porquanto é cultura que exige grande suprimento de água para o seu desenvolvimento vegetativo, não suportando entre-



tanto estagnação. Sob regime de irrigação pode ser plantada em qualquer época.

#### 1.3.3. TRATOS CULTURAIS

As **capinas**, a **adubação** e o **combate a pragas e moléstias** são os únicos tratos no cultivo da Batata Doce, podendo, em casos especiais, ser incluída a **irrigação** (cultivo no período seco) e **drenagem** (cultivo no razo, em terreno sujeito a empoçamentos). Não dispomos de dados suficientes quanto à conveniência do emprego de herbicidas na capina, parecendo entretanto ser prática perfeitamente econômica em certos locais

A adubação da Batata Doce é aspecto já muito estudado dentro e fora do Brasil, sendo bem grande o número de dados informativos de que já se dispõe a respeito. O Instituto Agrônomo de Campinas, através principalmente de A. PAES CAMARGO, estudou suficientemente essa prática em caráter experimental; nas condições ecológicas do Estado de São Paulo, chegando a conclusões que foram plenamente confirmadas em estudo posteriormente desenvolvido pelo IPEAN, no Estuário Amazônico, zona essa bem diferente ecológicamente da anteriormente citada.

Dessas pesquisas avultou como conclusões mais interessantes :

- a) Uma adubação à base de matéria orgânica (estêrco, tortas, etc.) é a mais indicada.
- b) Como sói acontecer com outras tuberosas alimentícias, a Batata Doce se beneficia muito de efeito residual de fertilização levada a efeito em cultura explorada anteriormente no mesmo terreno.

#### 1.3.4. CONSOCIAÇÃO E ROTAÇÃO

São essas, operações de cultivo que podem ser praticadas nos mesmos moldes estabelecidos para outras culturas, subordinadas naturalmente às circunstâncias em geral. É muito comum se processar a rotação como medida de controle do *Meloidogyne* sp, verme parasitário sobre o qual falaremos mais adiante.

### 1.3.5. COLHEITA

É feita geralmente entre os 3 e 4 meses, podendo ser inteiramente mecanizada e se processar em moldes semelhantes aos empregados na colheita da Batata e mesmo da Mandioca quando plantada em leiras. A forma rudimentar e mais usada de coleta consiste tão somente em excavar o solo e retirar os tubérculos, o que se faz com enxadecos ou manualmente.

### 1.4. INIMIGOS NATURAIS

O título de Inimigos Biológicos talvez fôsse o mais adequado para o capítulo, porquanto nêle iremos tratar apenas das pragas e doenças da cultura.

A exemplo do que acontece em relação à Mandioca, muitas são as pragas e doenças que ocorrem nas plantações de Batata Dôce, variando quanto ao tipo, intensidade e importância de um local para o outro, tanto assim que ataques sérios de alguns agentes em um país ou região não oferecem muitas vêzes gravidade em outros.

#### a) Pragas

Vejamos uma relação de diversas parasitas assinalados em plantações, por grande número de investigadores que têm estudado a cultura no mundo todo.

**Megastes grandalis**, Guenée (Pyralidae)

**Vaginulus langsдорfi**, Ferussao

**Euscepes postfaciatus**, Waterhouse (coleop.)

**Chirida juttata**, Olivier

**Herse cingulata**, Fabr.

**Rhyssomatus** sp.

**Corecoris fuscus** (Thunb)

**Cylas formicarius** Fab. **elegantulus** Summ. **C. pucticolis**.

**Boh.**

**Euscepes batatas**, Waterh. (caule e batata) curculinidae

**Ceratoma denticolis** (fôlhas)

**Chirida signifera** Hbst

A obtenção de tais produtos, quer se trate de grande indústria moderna e mecanizada ou de indústria caseira, rudimentar, se faz sob os mesmos processos empregados com a Mandioca e outras feculentas.

**Fécula** — É de boa qualidade, possuindo grãos de pequeno diâmetro e assemelhando-se ao amido do arroz. Seu maior emprêgo se processa na indústria de confeitaria.

**Farinha** — Embora seja forma de aproveitamento pouco observada no Brasil, em certos países se constitui processo largamente utilizado, através de 3 tipos :

- a) farinha integral (alimentação animais)
- b) farinha comum (alimentação humana)
- c) farinha de raspa

a **farinha integral**, como se sabe, é aquela em que o tubérculo é aproveitado totalmente; a **farinha de mesa** aproveita o tubérculo sem as cascas; a **farinha de raspa** é a destinada a complementar o trigo nas panificadoras.

**Alcool** — É a forma industrial de aproveitamento menos utilizada, sendo inexpressivo o número de empresas que a ela se aplicam.

Atribui-se às folhas da Batata Doce boas propriedades galactogogas, daí a recomendação feita por muitos técnicos de sua inclusão na ração de bovinos em lactação. São também as folhas comumente aproveitadas, *in natura*, na alimentação de suínos.

## 1.6. ASPECTOS DIVERSOS

Conforme iremos vêr, a Batata Doce, como cultura alimentícia industrializável, além de razoável valor nutritivo tem boa expressão sócio-econômica, não sendo poucos os estudos sobre o seu melhoramento já realizados em diversos órgãos de pesquisas agrícolas do Brasil e estrangeiro.

### 1.6.1. VALOR NUTRITIVO

A Batata Doce não pode ser considerada cultura de grande valor nutritivo, porquanto seus tubérculos pouco diferem das raízes, tubérculos ou rizomas das outras tuberosas. É re-



lativamente pobre em proteínas e sais minerais, possuindo um teor razoável em vitaminas e sendo rica apenas em fécula. Suas folhas não possuem a riqueza em nutrientes apresentada pelas folhas da Mandioca, mas sua proteína, segundo alguns pesquisadores, contém dose razoavelmente boa de **metionina**, amino-ácido, como se sabe, geralmente encontrado em proporções diminutas nos vegetais com propriedades alimentícias.

Vejamos alguns resultados de estudos efetuados com esse aspecto em órgãos de pesquisas.

Dos estudos realizados nos E.E.U.U., em Georgia e Carolina do Norte, com a parte vitamínica, foram obtidos os seguintes teores em miligramas/100 g :

	Georgia	C. do Norte
Caroteno	19,67	15,06
Vit. C	59,28	59,79

P. L. PAVCEK achou os seguintes valores também em mg/100 g :

Vit. B1	0,13	a 0,22
Vit. B2	0,13	a 0,16
Nicotínico	1,70	a 2,00

H. BECK apresenta o seguinte quadro comparativo, baseado em análises do MOHR, A. L. WINTON e K. B. WINTON :

## QUADRO 2 — VALOR NUTRITIVO

Componentes	% Batata Doce		% Mandioca
	(1)	(2)	
Umidade	70,55	47,77	67,08
Proteínas	0,94	1,36	1,85
Gordura	0,63	0,28	0,12
Extrato não nitrogenado	26,22	24,34	28,35
Fibras	0,61	1,36	1,65
Cinzas	1,05	1,02	0,89

Fonte: Farinha e Fécula de Batata Doce — Anais A.Q.B. — 1949.

da planta e na formação de clones novos mais resistentes às injúrias do ambiente, mais precoces e capazes de produzir melhor material em qualidade e quantidade.

A obtenção de formas novas se processa por **cruzamentos**, **autofecundações** e **mutações somáticas**, devendo-se salientar a êsse respeito os interessantes trabalhos realizados por diversos pesquisadores em Alabama, Kansas, Loisiaiana, Flórida, etc., nos Estados Unidos.

A **mutação somática** em Batata Dôce é uma ocorrência relativamente comum, constituindo-se um valioso elemento nos trabalhos relacionados com o seu melhoramento. J. MILLER, O. H. HELMER e outros nos EE.UU., formaram diversas cultivares novas de interêsse comercial através do aproveitamento de algumas mutações daquele tipo. A. PAES CAMARGO, nos fala de 6 mutações observadas em material estudado no IAC. (São Paulo), das quais pelo menos 2 apresentaram caracteres favoráveis e, sob certos aspectos, mais recomendáveis que os da planta de origem, tendo ambos passado a constituir novos clones comerciais.

O cruzamento por polinização controlada, é, certamente, o processo mais utilizado e mais eficiente no melhoramento genético da Batata Dôce, não sendo poucas as formas novas que tem proporcionado aos fitotecnistas.

A operação de polinização não oferece dificuldades, apresentando boa percentagem de frutificação.

O gênero **Ipomea** já tem sido estudado citològicamente, conhecendo-se em consequência o número de cromosomos de diversas espécies, inclusive **I. batatas, Lam**, a espécie comercial, a qual conta com 2 n-90, admitindo os citologistas se tratar de uma forma hexaploide.



## 2. TAI OBA

### 2.1. HISTÓRIA

É a Taioba das mais antigas plantas alimentícias cultivadas no Globo, tão antiga quanto o Trigo, Arroz, Milho, Mandioca, Batata, etc., tudo indicando ser a China o berço de sua aculturação, não obstante já ser plantada em larga escala no Egito dos Faraós, com a denominação Calquas ou Culcas (origem de nome alatinado Colocasia). PLÍNIO faz referência a seu respeito.

Pouco sabemos de sua história no Novo Continente, porém temos como certo ser o seu cultivo uma prática também antiquíssima, remontando às civilizações mais remotas das Américas Central e do Sul.

#### 2.1.1. ORIGEM E DIFUSÃO

Conforme ver-se-á adiante com mais detalhes, denominamos de Taioba a uma série de plantas pertencentes a espécies e mesmo gêneros diversos. Duas taiobas destacam-se em todo o Globo pela sua difusão e preferência: *Xanthosoma sagittifolium* Schott e *Colocasia antiquorum* Schott.

A maior parte daqueles que têm estudado a cultura inclina-se a admitir a espécie *Colocasia antiquorum* ou *C. esculenta* como originária da Polinésia, não havendo opinião definida quanto ao local de origem mais provável da espécie americana, *Xanthosoma sagittifolium* Schott. Observa-se contudo que ambas já eram cultivadas pelo aborígene americano a quando da chegada dos primeiros colonizadores europeus. HOEHNE, estudando o trabalho dos primeiros historiadores da botânica e agricultura do Brasil (século XVI), apresenta-nos diversas referências a respeito, admitindo mesmo que a denominação vulgar de todas as Araceas no Brasil (Tajá) derive do nome indígena dado às Colocasias cultivadas.

Sua difusão é extraordinária, não havendo praticamente uma região tropical em todo o Globo onde ela não seja encontrada. No sudeste, bem como na África e na América Central, tem grande aceitação por parte do elemento nativo. Na América do Sul é onde o interesse pela sua exploração se mostra menor.

#### 2.1.2. IMPORTÂNCIA

As características de **rusticidade** e **fácil cultivo**, mais do que outra coisa, acreditamos sejam as responsáveis pela importância da Taioba como planta comestível nas regiões tropicais. Como outras culturas agrícolas tão exploradas nessas regiões tropicais (Arroz, Mandioca, Milho, etc.), a Taioba tem também expressão social.

Embora seu aproveitamento seja feito quase que exclusivamente no sentido culinário, sua importância é muito grande, desde que participa como complemento da ração alimentar diária de milhões de indivíduos.

No Brasil, entretanto, há um quase completo descaso pela sua utilização como alimento, sendo o cultivo feito na maioria das vezes com objetivos ornamentais. Há, é certo, locais em que são encontradas nos mercados como sucedâneos de Couve, mas isso em proporções inexpressivas. De todas as plantas feculentas cultivadas no país é a que desperta menor interesse, incluindo mesmo a Araruta.

Na Amazônia brasileira, afora alguns pés esparsos nos jardins e quintais residenciais, vamos encontrar a espécie asiática (Colocasia), cultivada apenas nas hortas dos núcleos agrícolas japoneses.

Fora dos limites brasileiros, observa-se nas Guianas um certo interesse pelo cultivo e utilização como alimento.

Os países do Extremo Oriente são os seus maiores produtores, destacando-se as Ilhas do Pacífico, do grupo polinésico.

Em virtude certamente da facilidade do cultivo, é cultura relativamente pouco estudada, sendo escassas as referências acerca de pesquisas fitotécnicas com ela efetuadas.



Sua difusão na África iguala-se à das demais tuberosas alimentícias, não havendo praticamente país em que não seja cultivada.

No Continente Americano, sua maior exploração é feita na América Central, observando-se ser bem apreciável a produção apresentada pelas Antilhas.

## 2.2. BOTÂNICA

A família Araceae e dentro dela os gêneros a que pertencem as Taiobas já tem sido razoavelmente estudada, do ponto de vista botânico.

### 2.2.1. ASPECTOS MORFOLÓGICOS

A Taioba é uma planta perene, um **tajá** ou **tinhorão**, com poucas folhas (em número inferior a 5) de limbos relativamente grandes, longamente pecioladas, caducas ou não, apresentando coloração verde ou rôxa. Em condições favoráveis de ambiente, algumas cultivares atingem 2 metros de altura.

**Raízes** — São pequenos tubérculos ricos em fécula, apresentando a epiderme coloração variada, segundo a cultivar. A massa é geralmente branca, variando no entanto, algumas vezes, no sentido de amarelo (amarelada). Quanto ao formato, são mais ou menos ovóides em sua maioria.

**Caule** — É subterrâneo (rizoma), com bom número de gemas das quais surgem normalmente os rebentos, a partir dos 6 meses de idade da planta. Logo no primeiro mês emite prolongamentos que vão dar origem aos tubérculos.

**Flores** — São unisexuais e aperiantadas, dispostas em inflorescências protegidas por uma espata. Consultando os arquivos da Seção de Botânica do IPEAN, encontramos os seguintes dados referentes aos 2 principais gêneros cujas espécies são mais cultivadas no Mundo :

**Colocasia** — Nas flores masculinas férteis, estames conatos em sinandro dilatado e subtruncado no ápice. Lojas mais ou menos lineares e justapostas, por uma fenda vertical muito curta; nas estéreis um falso sinandro deprimido. Nas flo-

res femininas, ovário de loja pluri ou multiovulada sobre 2 filas e sobre 2-4 placentas parietais. Óvulos mais ou menos subortotropos, estilo nulo ou quase, estigma deprimido, capitado; lojas verdes coronadas de restos dos estigmas com 1 loja polisperma, grãos oblongos com longo funículo e albumen abundante.

**Xanthosoma** — Nas flores masculinas 4-6 estames conatas em sinandro ab-piramidal truncado e 4-5 anguloso, anteras com conectivo espesso e lojas mais ou menos oblongas, abrindo abaixo do ápice de conectivo por uma curta fenda. Nas flores estéreis sinandro reduzido e comprimido lateralmente. Nas femininas, ovário coerente pelos estilos das flores vizinhas, ovários ovais com 2-3-4 lojas polivuladas, óvulos sobre 2 filas nas placentas, anatropos estilete anular, espesso, maior que o ovário, estigma mais estreito, discoide ou hemisférico. 3-4 dobrado. Loja subcilíndrica, montada pelo estigma com 3-4 lojas polispermas, grãos ovais, com funículo curto e rafe espessa, albumen abundante, embrião axial.

Principais diferenças morfológicas entre os 2 gêneros :

- a) Inserção do pecíolo no limbo;
- b) em *Colocasia* o espadice floral termina em um apêndice sem flores, enquanto em *Xanthosoma* há flores em toda a sua extensão, do espadice;
- c) os grãos de amido em *Colocasia* são redondos e medem até 11 micra de comprimento, enquanto em *Xanthosoma* são de formato irregular, angulosos e muito maiores, chegando a medir mais de 65 micra.

#### 2.2.2. CLASSIFICAÇÃO

Sob a denominação de *Taioba* são conhecidas no Brasil as principais plantas comestíveis da família *Araceae*, pertencentes aos gêneros ***Colocasia*** e ***Xanthosoma***. Ambos os gêneros possuem diversas espécies cultivadas em toda a faixa tropical do mundo, destacando-se ***Colocasia antiquorum* Schott**, (***C. esculenta***), ***Xanthosoma sagittifolium* Schott** e ***X. violaceum***.

Como já foi dito, as espécies de **Colocasia** e suas inúmeras cultivares são conhecidas como Taiobas asiáticas, enquanto o número também grande de cultivares das espécies de **Xanthosoma** são chamadas de Taiobas americanas.

Os ingleses dão a denominação genérica de Aroids a todas as Araceas alimentícias, havendo muita discordância entre os autores quanto à nomenclatura científica. Afora aquelas já citadas, porém ser mencionadas, dentre outras, as espécies :

**Asorus calamus** — raiz aromática usada para as crianças, em fase de dentição, mascarem;

**Monstrera deliciosa** — produz um tipo de bananinha "Banana de Macaco";

**Caladium sagittifolium** — é o Mangarito de tubérculos comestíveis.

**Alocasia macerorrhiza** — produz túberos adocicados.

As denominações vulgares das Taiobas são em número elevado, variando de região ou mesmo de zona para zona. Somente no Ceylão MOLEGODE apresenta-nos uma longa lista de nomes lá usados em diversas zonas.

Vejamos a seguir alguns nomes vulgares dado às 2 principais espécies cultivadas, **C. antiquorum**, Schott e **X. sagittifolium**, Schott.

**Ceylão** — Desai-ada, Sudu-Kaudala, Yakutala, Kiri-ala, Kokis-ala, Rata-ala, Sevel-ala, Ratu-habarala, Tummas-ala, Yokkala, Alakala, Dehiala, Gahala, Kapparala.

**Brasil** — Taioba

**Japão** — To-no-imo

**África** — Cocoyama, Malombo

**Venezuela** — Ocumo, Taro

**Filipinas** — Taro

**Colombia** — Mafafa

**Porto Rico** — Yautia

**Costa Rica** — Tiquisque

**Antilhas Inglesas** — Tania, Tanier, Dashen

**Antilhas Francêsas** — Chou-Caribe, Chinise Tayer

**Cuba** — Malangas, Yautias



Em diversos países da América Latina chamam Malangas às cultivares de Colocasia e Yautias às de Xanthosoma. No Brasil o termo Taioba é aplicado às duas indistintamente. Convém, todavia, que se diga que no Brasil há em certas zonas uma confusão entre os termos Taioba, Inhame e Cará, com fusão essa já tratada por A.P. Camargo em pequeno artigo publicado em 1947 (revista Chácaras e Quintais) no qual, entre outras coisas, apresenta uma gravura onde se evidencia bem a diferença morfológica entre as folhas das 2 espécies mais exploradas, *C. antiquorum* e *X. sagittifolium*.

### 2.3. — CULTIVO

Como vimos no capítulo 2.1 a exploração da Taioba se processa há milênios, tendo como causa, certamente, a sua característica de planta alimentícia de fácil cultivo.

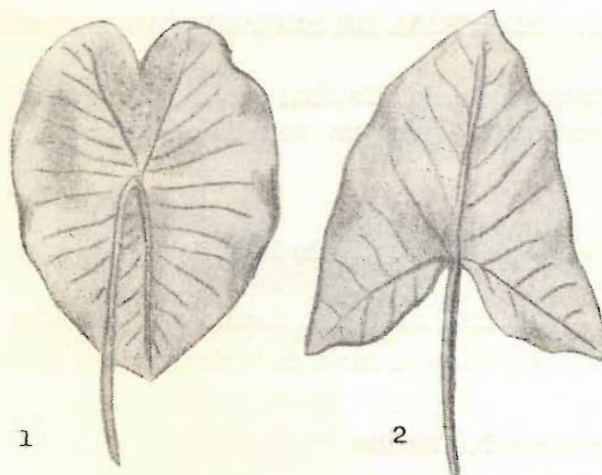
Com referência aos métodos ou processos empregados em sua exploração, quase nada foi acrescentado às práticas adotadas na China há 40 séculos atrás.

Estudemos a seguir as diversas fases do cultivo sob moldes fitotécnicos e suas exigências.

#### 2.3.1. — AMBIENTE

São as Taiobas plantas tipicamente tropicais, desenvolvendo-se bem em toda a faixa compreendida entre 30º Latitude Norte e 30º Latitude do Sul, a exemplo do que se observa com relação a outras plantas feculentas, tais como a Mandioca, Araruta, etc.

Embora sua rusticidade lhe permita bom desenvolvimento mesmo em terrenos relativamente secos, sua preferência é por aqueles de umidade constante porém moderada, sem encharcamento, havendo entretanto cultivares que se desenvolvem melhor em terrenos pantanosos. No Extremo Oriente os agricultores dividem as cultivares de *C. antiquorum* Schott (Taro) em 2 grandes grupos: Upland e Wetland, ou seja, taiobas de terrenos altos e de terrenos baixos, alagadiços. A exemplo do que acontece com o arroz de sequeiro e arroz de



Fólias dos 2 gêneros de taioba mais conhecidos :

- 1 — Gen. COLOCASIA (Nome vulgar — Taioba asiática).
- 2 — Gen. XANTHOSOMA (Nome vulgar — Taioba americana).

várzea, o comportamento de um tipo em ambiente do outro não é bom.

Parece reunir as condições quase ideais para o cultivo da Taioba um meio ambiente caracterizado por :

- a) Temperatura média anual oscilando entre 22° e 27° C;
- b) queda pluviométrica de 2.000m.m., bem distribuída durante o ano;
- c) solo de pH entre 5,5 e 6,5, bem provido de matéria orgânica e com textura média;
- d) altitude inferior a 1.000 m;
- e) insolação ou ensolejamento de 2.000 horas/ano.

Mesmo desenvolvendo-se razoavelmente em ambiente de sombra, é uma planta **heliófila**.

### 2.3.2. MATERIAL DE PROPAGAÇÃO E PLANTIO

Na propagação das Taiobas são indistintamente empregados 2 processos, quer em relação ao material, como ao terreno :

#### a) Forma de Utilização do Material

- 1 — Plantio utilizando rizoma ou tubérculos
- 2 — Plantio por meio de “rebentos” ou “filhos”.

#### b) Preparo de Terreno

- 1 — Plantio no raso
- 2 — Plantio em “camalhões” ou “leiras”.

O plantio pode ser feito em sulco ou cova, à profundidade de 0,10 m., sendo a época mais recomendável do ano a de maior pluviosidade.

O espaçamento varia de acôrdo com o processo de cultivo. Na América Central é geralmente adotado o compasso 1,00m x 0,50m como dos mais recomendáveis. Quando o cultivo se processa sob regime hortícola há uma sensível diminuição de espaçamento dentro dos canteiros, passando o compasso a oscilar entre 0,40 m x 0,40 m e 0,50 m x 0,50 m.

### 2.3.3. TRATOS CULTURAIS

São aquêles comuns a tôdas as plantas tuberosas cultivadas nos trópicos, compreendendo obrigatoriamente as capinas, defesa contra ataques de inimigos naturais, e excepcionalmente, a adubação, drenagem, irrigação, etc.

São suficientes 3 a 4 capinas num ciclo de 15 meses, podendo, segundo o compasso utilizado ser mecanizada. O emprego de herbicidas químicas e sua influência sobre os tubérculos ainda pede estudos.



Quando se procede à adubação, geralmente são adotadas fórmulas ricas em matéria orgânica. J. A. AMARGÓS, em Cuba, empregou com bons resultados a seguinte fórmula :

Uréia de 46 %  
Resíduos da matança  
Farinha de ossos  
Superfosfato 20 %  
Cloreto de potassa  
Sulfato de potassa  
Sulfato de magnésio  
Sulfato de manganês  
Sulfato de cobre  
Ácido bórico  
Sulfato de zinco.

É esta sem dúvida uma fórmula mais ou menos requintada, incluindo elementos estimulantes e profiláticos.

No IPEAN, o emprêgo unicamente do estêrco bovino na proporção de 20 t/ha, em latosol amarelo esgotado, tem propiciado rendimento entre 20 e 25 t/ha de tubérculos, cultivando-a ao modo hortícola (leiras ou canteiros).

Como as demais tuberosas, Mandioca, Batata Dôce, etc., a Taioba também se beneficia bastante com o efeito residual da adubação em terreno ocupado anteriormente por outra cultura.

#### 2.3.4. CONSOCIAÇÃO E ROTAÇÃO

Sendo, como já foi dito, planta heliófila, a sua consociação com qualquer outra cultura, perene ou não, deve considerar em 1º plano o aspecto **sombreamento**, o qual deve naturalmente ser pouco acentuado. Não existem ainda estudos suficientes para preconizar o emprêgo dessa prática agrícola.

#### 2.3.5. COLHEITA

É feita entre os 9 e 15 meses, variando principalmente com a espécie ou cultivar explorada. Isto em relação aos tubérculos, pois as folhas podem ser colhidas desde os 3 meses.



Em geral, o amarelamento das folhas indica o fim do seu ciclo e, em consequência, que é chegado o momento da colheita dos tubérculos.

#### 2.4. INIMIGOS NATURAIS

A literatura fitopatológica registra a ocorrência de alguns organismos nocivos parasitando a Taioba nos diferentes locais em que é cultivada, havendo diversas publicações em que o aspecto é estudado.

Vejamos uma relação dos organismos causadores de moléstias encontrados nas plantações :

1. *Clasdoporium* sp.
2. *Phyllosticta colocasiophila* — ataca as folhas
3. *Phytophythora colocasia* — ataca as folhas
4. *Pythium* sp. — ataca a parte aérea e algumas vezes os tubérculos.
5. *Esclerotium Rolfsii* — ataca o caule e tubérculos
6. *Armilearea mellea* — podridão das raízes
7. *Cercospora chevalieri* — mancha das folhas
8. *Cercospora verruculosa* — mancha das folhas
9. *Colletotrichum* sp. —
10. *Erwinia carotovora* —
11. *Punctellina solteroi* —
12. *Diplodia* sp. — podridão das raízes
13. *Fusarium solani* —
14. *Phytium debaryanum* —
15. *Vasculomyces xanthosomae* — mal da Taioba

Dêste grupo de fungos, tirados na sua maior parte do já citado catálogo de enfermidades das tuberosas alimentícias das Américas, de A. MONTALDO, praticamente nenhum provoca moléstia altamente danosa, a não ser em casos excepcionais

No que diz respeito a Virus parece não serem as Taiobas suscetíveis ao seu ataque, pois não se tem conhecimento de sua ocorrência nos taiobais.

No grupo das pragas pode ser considerada como mais importante, pelo dano que causa, o verme *Meloidogyne* sp.

(Heterodera), que ataca as raízes formando galhas. Isto porque não há notícias de nenhum inseto que lhe cause danos sérios, parecendo mesmo possuir substâncias com propriedades repelentes que afugentam as possíveis pragas. A própria Saúva, tão temível para outras culturas, a respeita, desconhecendo-se a ocorrência de ataques em qualquer zona de cultivo da planta.

A exemplo do que acontece com as demais culturas comumente atacadas pelo *Meloidogyne*, unicamente no abandono do terreno ou através da rotação encontra a Taioba uma forma de controle. Conforme já se disse, a cultura mais utilizada para a rotação é a Mandioca, a qual, por qualquer razão ainda não conhecida, é respeitada e evitada pela praga.

Cumpra observar que na zona Ecológica do Estuário Amazônico raramente é assinalada a presença de qualquer dos parasitos citados, em virtude, talvez, da escala insignificante em que a cultura é explorada.

## 2.5. APROVEITAMENTO

A Taioba é cultura de aproveitamento quase que totalmente culinário, nela não se pensando em termos de indústria de fécula, raspa, rações, etc., a não ser em casos excepcionais.

São bem variados os alimentos com ela preparados, sendo alguns considerados "pratos finos" dentro do cardápio de certas regiões.

Nas Ilhas do Pacífico são aproveitadas integralmente (raiz, talos e folhas) no repasto diário dos nativos.

As folhas, notadamente das espécies do gen. *Xanthosoma*, se constituem um bom sucedâneo da Couve, não sendo raro encontrarem-se à venda nos mercados. Além de superior à Couve em valor nutritivo, como ver-se-á mais adiante, é para muitos verdura melhor em sabor.

Nos centros de maior aglomeração humana, no Brasil, o seu aproveitamento é feito em regular escala sob a forma de planta ornamental, não sendo fácil distingui-la de outros Tajás não comestíveis. Na Amazônia são comumente encontradas em jardins, terraços e alpendres de casas residenciais.



Em muitas localidades das já citadas Ilhas do Pacífico, utilizam seus talos e fôlhas como repelentes de insetos, sob a forma de defumação. Nessas mesmas localidades é prática comum plantá-la em íntima ligação com o Côco (*Cocos nucifera*), visando tal prática preservar os coqueiros dos ataques danosos das "formigas brancas" ou "Cupins" (*Nasuttitermis* spp), uma praga séria desta cultura no Pacífico. Acreditam os nativos que a secreção de uma substância acre por parte dos tubérculos da Taioba explica a particularidade. Outra prática bem difundida entre os nativos polinésicos diz respeito ao seu emprêgo em caráter medicinal, atribuindo-se-lhe grande eficácia nos casos de flatulência, indigestão e embaraços de parturientes. Sua forma de aplicação nêste particular parece ser a de mingau.

## 2.6. ASPECTOS DIVERSOS

Como a Batata Dôce, a Taioba tem valôr nutritivo e grande expressão econômica-social, já havendo estudos quanto ao seu melhoramento cultural.

### 2.6.1. VALÔR NUTRITIVO

A importância da Taioba como alimento presente no cardápio diário de milhões de pessoas de há muito vem motivando pesquisas quanto ao seu valôr nutritivo, não sendo pequeno o número de informações que já se possui a respeito. Através dessas informações sabe-se hoje que é planta alimentícia de reais méritos.

Como a Mandioca, a Taioba é aproveitada integralmente na alimentação (raízes e fôlhas) e, também como aquela, tem na folhagem maior riqueza em nutrientes que nos tubérculos.

Nos quadros a seguir apresentados são feitos confrontos em relação ao teor nutritivo entre fôlhas de Taiobas do gen. *Xanthosoma* e algumas hortaliças de uso consagrado, incluindo a Taioba Chinesa, gen. *Colocasia*.

### QUADRO 3 — TEOR PROTÉICO DE HORTALIÇAS

Material	Valores
Beringela	1,10 ( * )
Chicórea	1,60 ( * )
Alface Comum	1,20 ( * )
Agrião	1,70 ( * )
Taioba Chinesa	2,00 ( * )
Taioba Verde	3,05 ( a )
Taioba Rôxa	4,04 ( b )

Fonte — Tables of Foos Valves by A. V. BRADLEY, 1942(\*)

IPEAN — Relatório da Sec. de Tecnologia Rural — 1961 (a) (b)

### QUADRO 4 — RELAÇÃO PROTÉICA TAIOBA x HORTALIÇAS

Amostras	Beringela	Chicórea	Alface	Agrião	Taioba Chinesa
Taioba verde	2,7	1,9	2,5	1,7	1,5
Taioba rôxa	3,6	2,5	3,3	2,3	2,0

Êsses quadros comparativos do teor protéico, organizados por HILKÍAS SOUZA (IPEAN), mostram a flagrante superioridade das folhas de 2 cultivares da Taioba chamada americana (*X. sagittifolium* Schott) sobre hortaliças de largo consumo em todo o mundo.

O gráfico apresenta outro confronto da cultura, dessa vez com outras tuberosas feculentas largamente cultivadas, Batata e Mandioca, observando-se entre elas uma quase completa equivalência no referente à riqueza nutritiva das raízes.



### 2.6.2. EXPRESSÃO ECONÔMICA-SOCIAL

Sòmente o fato de não haver praticamente uma ilha que não a cultive, das dezenas que formam a Polinésia e Micronésia, basta para conferir à Taioba expressão social econômica. Afora essas ilhas onde avulta como cultura alimentícia das mais conspícuas, sabemos que em tôda a faixa tropical do mundo ela é também cultivada, muitas vezes em escala bem apreciável.

É muito difícil fazer uma estimativa de sua produção mundial desde que as poucas estatísticas oficiais existentes não consideram a cultura isoladamente e sim confundida com outras feculentas (Batata doce, Cará, etc.). Sabemos contudo que tomadas assim em conjunto apresentam elas uma produção mundial superior a 150 milhões de toneladas por ano, pois seu volume é maior que o da Mandioca.

Em função das circunstâncias em que se processa a exploração, ou seja pelo fato de ser uma cultura explorada na sua quase totalidade por agricultores de poucos recursos, visando unicamente a subsistência própria, e porisso mesmo em pequenas plantações, é que a estimativa de sua produção e produtividade no mundo torna-se difícil de estabelecer. Tomando por base os poucos dados informativos disponíveis, pode-se fazer uma estimativa da produção por área, no Mundo, oscilando entre 8 e 10 toneladas por hectare.

Sob regime hortícola, utilizando canteiros adubados com estêrco bovino, consegue-se produção de 25 t/ha de raízes, nas condições ecológicas do Estuário Amazônico, aspecto êste que será melhor estudado em outro capítulo.

O preço de venda que alcança nos mercados brasileiros é ligeiramente inferior ao da Couve (fôlhas) e ao da Batata Doce e Cará (tubérculos), havendo ainda muita prevenção quanto ao seu aproveitamento como sucedâneo da Couve. Em muitos locais do Brasil a forma de comercialização mais lucrativa é a de planta ornamental.

### 2.6.3. MELHORAMENTO

Os órgãos de pesquisas agrícolas do Havai são, ao que tudo indica, os que maiores estudos possuem acêrca da Taio-ba. São, pelo menos, os que mais trabalhos técnicos-científicos não publicado a seu respeito. Lá, os principais aspectos ligados ao melhoramento cultural foram já investigados, tendo ainda sido desenvolvidos trabalhos de seleção em vários sentidos.

Japão, China e Indonésia também já realizaram trabalhos ligados ao melhoramento da cultura, o mesmo acontecendo em alguns países da América Central. A divulgação dos resultados obtidos, entretanto, parece ser restrito, não chegando até nós.

No Brasil, podemos citar os estudos que vêm sendo feitos no IPEAN, relacionados com as práticas culturais e com pesquisas sobre teor nutritivo.

### **3. C A R Á**

#### **3.1. HISTÓRIA**

A história do Cará assemelha-se à das outras tuberosas alimentícia sem quase todos os aspectos. Como esta é cultura que tem exercido no decurso de séculos uma influência acentuada na economia alimentar de milhões de pessoas.

##### **3.1.1. ORIGEM E DIFUSÃO**

A exemplo do que acontece com as demais tuberosas tropicais, o Cará, ou melhor dizendo, os Carás, são explorados em toda a extensão da faixa úmida quente (intertropical) de nosso planeta. É muito difícil precisar o local de sua origem, dada a multiplicidade de espécies cultivadas em todo o Globo desde tempos remotos. Sua aculturação tanto na Ásia como na África e América remonta a épocas antiquíssimas, encontrando-se em cada um desses continentes espécies que não ocorrem nos outros em estado nativo.

Face a tal aspecto, o certo é atribuir-se origens diversas às várias formas atualmente cultivadas, havendo em consequência Carás asiáticos, americanos e africanos.

Sua difusão no mundo todo é muito grande, tendo havido largo intercâmbio de cultivares entre os continentes.

O número de espécies presentemente cultivado é extraordinário, calculando-se em mais de 600 cultivares cuja preferência varia de zona para zona.

##### **3.1.2. IMPORTÂNCIA**

A importância da Cultura no mundo todo é tão grande quanto a das outras tuberosas do grupo das feculentas.

Em alguns países da África a sua exploração sobrepuja as demais em volume de produção.



A principal razão de sua importância reside naturalmente naquela característica própria a todas as feculentas tropicais: o cultivo relativamente fácil. Convém entretanto que se diga ter o Cará propriedades nutritivas e medicinais bem maiores que as outras do grupo, mercê da riqueza em vitaminas e saponinas de algumas espécies.

Um aspecto que lhe conferiu grande importância diz respeito à descoberta feita, faz alguns anos, de que da Saponina encontrada nos tubérculos da planta pode ser extraída a cortisona substância, sabe-se, de destacado valor comercial.

Das pesquisas até agora desenvolvidas chegou-se à conclusão de que apenas uma espécie, por sinal não comestível (D. mexicana), produz aquela substância economicamente, disso resultando para a América Central, onde ocorre a referida espécie, como é óbvio, um grande incremento ao seu cultivo. O México auferir rendimentos lucrativos com a sua exploração que já se processa sob moldes fitotécnicos atualizados.

### 3.2. BOTÂNICA

De ponto de vista botânico, o Cará, ou melhor, as espécies comestíveis e medicinais do Cará já são bem conhecidas em seus diversos caracteres, não sendo poucos os cientistas que as têm pesquisado nos inúmeros locais em que ocorrem e são cultivadas.

#### 3.2.1. ASPECTO MORFOLÓGICO

Os Carás são plantas trepadoras que, sobre "tutores", atingem grande desenvolvimento, podendo se estender por muitos metros, segundo a espécie. De um modo geral, caracterizam-se por:

**Caule** — Anguloso ou quadrangular, com coloração variável, havendo verdes, marrons, castanhos, etc.;

**Fôlhas** — simples, cordiformes, geralmente verdes, com pecíolos curtos;



**Flôres** — com inflorescência em **rácimo** as masculinas e em **espigas** as femininas;

**Frutos** — são capsulares;

**Raízes** — são tubérculos de tamanho, formato e coloração variadas : lobulados, fasciculados, etc.

Conquanto os seus tubérculos (rizomas) emitam novos brotos naturalmente, numa renovação periódica, o Cará não deve, a rigor, ser considerada uma planta perene.

### 3.2.2. CLASSIFICAÇÃO

Os sistematas botânicos já têm estudado bastante os Carás nas diversas partes do mundo em que ocorrem e são cultivados, sendo muitas as espécies descritas cientificamente, dentro do gênero a que pertencem :

**Dioscorea**, fam. **Discoraceae**.

Dessas espécies, D. G. COURSEY, um dos bons pesquisadores da cultura, apresenta como principais, das quais derivam quase todas as cultivares exploradas até o presente (acima de 600), as seguintes :

<b>D. alata</b> L	<b>D. esculenta</b> (Lour) Burk
<b>D. rotundata</b> Poir	<b>D. bulbifera</b> L
<b>D. apposita</b> Thunb	<b>D. trifida</b> L.
<b>D. japonica</b> Thunb	<b>D. hispida</b> Dennst
<b>D. cayemensis</b> Lam.	<b>D. dumetorum</b> (Kaunth) Pax.

As 3 primeiras, **D. alata**, **D. rotundata** e **D. cayenensis** são consideradas as mais importantes.

No Brasil, as espécies a que pertencem as cultivares mais exploradas são :

- D. piperifolia** Willd (Cará tinga)
- D. dodecaneura** Velloso (Cará barbado)
- D. atropurpurea** Roxb (Cará Mandioca)
- D. vulgaris** Miq (Cará de Angola)
- D. bulbifera** Linn (Cará Casco)
- D. aculeata** Linn (Cará pé de anta)
- D. sativa** Linn (Cará branco)

- D. sinuata** Well
- D. brasiliensis** Willd (Cará mimoso)
- D. purpurea** Roxb (Cará rôxo)
- D. alata** L (Cará caipira)
- D. cayenensis** Lam (Cará da Costa)

A espécie **D. bulbifere** L. (Cará Casco) apresenta como característica interessante a produção de tubérculos subterrâneos e, também, do que se pode chamar de tubérculos aéreos, caulinares, ambos comestíveis.

Naturalmente, o Cará não foge à regra das demais tuberosas tropicais, recebendo um sem número de denominações que variam de país para país ou mesmo de uma região ou zona para outra. Dessas denominações são as mais importantes e difundidas :

- |                      |   |   |
|----------------------|---|---|
| <b>Cará e Inhame</b> | — | No Brasil e Colônias portuguesas da África.           |
| <b>Nãme</b>          | — | Nos países de língua espanhola da América Latina.     |
| <b>Yam</b>           | — | Nas colônias e ex-colônias inglesas da Ásia e África. |
| <b>Igname</b>        | — | Nas ex-colônias francesas e belgas da Ásia e África.  |

### 3.3. CULTIVO

O cultivo dos Carás praticamente não apresenta diferenças, quanto ao método, de um para outro local do mundo tropical, sendo relativamente pequeno o número de plantações formadas em obediência a moldes fitotécnicos atualizados.

Vajamos as exigências de cultura face ao que se conhece através das pesquisas já com ela efetuadas no que concerne ao cultivo.

#### 3.3.1. AMBIENTE

Em toda a faixa intertropical pode-se cultivar o Cará com bons resultados até a altitude de 1.000 metros.

Com relação ao clima, uma queda pluviométrica de 2.000 milímetros, uma temperatura média de 23 a 25° C, um ensolaramento de 2.000 horas, durante o período anual, parecem apresentar as melhores condições para o bom desenvolvimento das plantas.

Quanto ao solo, como qualquer outra cultura prefere um terreno fôfo, fértil, bem ventilado e úmido, com pH entre 6 e 6,6, não suportando estagnamento de água (encharcamento constante).

Dada a sua rusticidade, sobrevive perfeitamente sob temperatura média anual inferior a 20° C e superior a 26° C, em solos pobres, semi-áridos e super-umidos.

Embora seja planta heliófila, suporta bem o sombreamento

### 3.3.2. FORMAS DE PROPAGAÇÃO E PLANTIO

O plantio é geralmente feito em montículos de terra afadada, (matumbo), nos quais, em covas de pequena profundidade, os tubérculos são colocados e cobertos totalmente por uma camada de terra de 0,5 m. No Nordeste, em geral, o plantio obedece ao seguinte processamento :

“Abrem-se covas de 30x30x30 centímetros, nas quais são postos 2 ou 3 quilos de estêrco de curral, acrescentando-se em seguida terra até uma altura de 20 centímetros. Nêsse matumbo parcial é colocado o tubérculo-semente que em seguida é coberto por uma camada de terra de mais ou menos 10 centímetros”.

O espaçamento usado no Brasil varia entre os seguintes compassos :

1,00m x 0,60m = 16,600 plantas

1,00m x 0,80m = 12,500 “

1,00m x 1,00m = 10,000 “

A época do plantio varia de acôrdo com as condições ecológicas da zona ou região de cultivo.

Os Carás são propagados por meio de tubérculos, não sendo utilizadas estacas ou sementes.



A. P. CAMARGO estudou experimentalmente essa parte do cultivo, chegando à conclusão de que a propagação pode ser feita tanto por tubérculos inteiros como por pedaços obtidos de cortes transversais em tubérculos grandes, devendo-se preferencialmente, contudo, adotar o primeiro processo. Nas suas pesquisas a utilização de tubérculos pequenos (50 a 150 gramas) deu sempre melhor rendimento que o de tubérculos grandes desdobrados. Nêstes últimos, o corte deve ser feito no sentido transversal e os pedaços pesarem entre 60 e 120 gramas.

Chegou ainda CAMARGO à conclusão de que o Cará deve ser plantado em camalhões, conforme se faz com a Batata Doce, pois é processo que não sòmente permite melhor desenvolvimento dos tubérculos como também facilita muito a operação de colheita, sob tal sistema o espaçamento poderá ser diminuído, ficando os camalhões sepados de 0,75 m a 0,90m e as covas distribuídas de 0,30m a 0,30m. Em plantações de uma certa magnitude o trabalho de formação e do plantio pode ser em grande parte mecanizado.

Há uma certa correlação entre o espaçamento e o tamanho ou pêso dos tubérculos, tanto assim o referido A. P. CAMARGO quando o produto se destina à comercialização no mercado da cidade de São Paulo, o qual exige tubérculos pequenos e bem conformados, recomenda um compasso estreito, oscilando entre 0,70m e 0,80m nas filias a 0,20m a 0,30m de cova a cova.

### 3.3.3. TRATOS CULTURAIS

Afora as capinas, medida obrigatória no cultivo de qualquer planta, o Cará tem uma exigência que as outras tuberosas dispensam, qual seja a de utilizar tutores ou suportes da rama que não tem hábitos rastejantes (no Estado de São Paulo o cultivo é feito sem tutores).

Constitui-se boa medida a deposição de matéria orgânica (capim sêco de preferência) entre as filas ou camalhões. Tal medida suprime francamente as capinas, além de garantir o arejamento da terra de modo permanente.

A capina com herbicidas químicos ainda não é matéria suficientemente definida.

Quanto à adubação, suas exigências não diferem praticamente daquelas verificadas no trato com as demais tuberosas, tendo como necessidade maior a presença de matéria orgânica em sua fertilização. Nos terrenos pobres uma adubação fosfatada, em cobertura, é medida aconselhável.

Ainda como trato cultural alguns autores referem-se à chamada "Castração", prática destinada à produção de material da melhor qualidade para propagação.

#### 3.3.4 CONSOCIAÇÃO E ROTAÇÃO

Até hoje não se sabe ao certo se os Carás sofrem ou exercem alguma influência inibitória com relação a outras culturas com ela consociadas. Isto impede a recomendação segura do seu cultivo em regime de consociação como medida de boa conveniência.

Quanto à rotação sabe-se que, na qualidade de planta tuberosa, geralmente ela aproveita bastante o efeito residual dos fertilizantes aplicados à cultura que a precedeu no terreno. Como qualquer outra planta cultivada, beneficia-se também da rotação com leguminosas restauradoras.

#### 3.3.5. COLHEITA

A época de coleta dos tubérculos varia com as espécies, havendo algumas que aos 3 1/2 meses já podem ser colhidas, enquanto outras somente após os 6 meses atingem plena maturidade. No Brasil geralmente se inicia ao alcançarem as plantas 1 ano de idade.

A colheita se processa de forma relativamente fácil, com o arrancamento total das plantas logo depois de podagem das ramas e remoção dos tutores.

O método mais utilizado, preponderante, é o manual, auxiliado pelo enxadeco. Nas plantações em camalhões pode-se utilizar o arado de aiveca ou discos com vantagens econômicas; Máquinas especializadas, já de há muito empregados na

coleta de outros tubérculos, podem perfeitamente efetuar a operação, sendo, na verdade, a medida mais recomendável, em se tratando de carazais de uma certa magnitude.

### 3.4. INIMIGOS NATURAIS

#### Moléstias :

Vários fungos atacam os Carás, sendo mais frequentemente assinalados os seguintes :

**Curvularia maculans** — Queima das Fôlhas

**Fusarium** sp

**Botryodiplodia theobromae** — Podridão

**Colletotrichum** sp

**Alternaria** sp

**Penicillium** sp — Podridão

**Phyllachora ulei**

**Rhizoctonia** sp — Queimadura das fôlhas

**Cercospora brasiliensis**

**Cercospora carbonaceae**

**Cercospora dioscoreae**

**Sclerotium rolfsii**

**Sphenospora pallida** — Podridão

**Uredo dioscoreicola** — Ferrugem

**Phyllentyppa dioscorea** — Vassoura de Bruxa

#### Pragas :

Dentre as pragas do Cará distinguem-se :

**Laphygma frugiperda**

**Pseudococcus citri** Risso e **P. Comsterki** — Cochonilhas que atacam as tuberosas no campo e, principalmente, quando armazenadas.

**Heteroligus** sp.

**Haspidielli hartii** — Coccinelideo que ataca o produto armazenado.

**Griocoris livida**



É ainda o Cará atacado por um Vírus (Mosáico) e por um nematódio, possivelmente **Ditylenchus destructor**, que determina a moléstia chamada "casca preta", caracterizada pelo enegrecimento progressivo da casca das túberas até alcançar a sua massa. Essa moléstia e a "queima das folhas" já citada, que tem como agente etiológico o fungo **Curvularia maculans** Bancroft, podem ser consideradas como as mais sérias da cultura pela sua expressão anti-econômica.

### 3.5. APROVEITAMENTO

Como as outras tuberosas, os Carás podem ser aproveitados na industrialização de vários produtos comercializáveis.

O grosso de sua produção, todavia, é aproveitado na culinária, ou seja, de modo direto, sem outra transformação senão a determinada pela cocção.

Em muitos lugares alguns Carás são aproveitados medicinalmente como componentes de remédios com ação depurativa, havendo inclusive industrialização de produtos comerciais e de boa aceitação no mercado. No Brasil são encontradas nas farmácias e drogarias diversas marcas de "elixires" preparados à base de Carás (nos estados do norte geralmente o vocábulo "inhame" significa batata do Cará).

No Instituto de Pesquisas de Pernambuco, CAMARA FILHO, MATTOS FERREIRA e COUTO SOARES realizaram interessantes estudos utilizando a espécie **Dioscorea cave-nensis** Lam (Cará da Costa) como produtora de farinha de raspa a ser empregada na fabricação de pão mixto, com a farinha de trigo. De tais estudos chegaram os pesquisadores à conclusão de que as túberas daquele Cará podem contribuir francamente com 20% na confecção de farinha mixta panificável, tendo em vista que nesta proporção o produto (o pão) apresenta bom sabôr e aspecto, substituindo francamente a Mandioca nêsse particular (Quadro 4).

Como pode ser visto no quadro 5, as análises de laboratório mostram que o Cará, como acontece às demais tuberosas feculentas, é totalmente destituído de glúten, razão porque sua farinha isoladamente não produz pão.

No Brasil, afora a fabricação dos produtos farmacêuticos já citados, não existe ao que se sabe nenhuma outra indústria à base de Cará, sendo toda a sua comercialização feita *in natura*.

Como já foi feita referência, assume aspecto de grande importância a extração da Cortisona das túberas da espécie *Dioscorea mexicana*, através da industrialização de sua Saponina.

QUADRO 5 — Farinha Mista Panificável

Amostra	Cará	Tempo de cozimento (minutos)	Trigo	Volume final	Sabôr	Aspecto	Pêso final	ml de $O_{H2}$ absorvida
1	20	45	80	84,70	Normal	Bom	189,0	96
2	40	45	60	62,90	Amargo	Ruim	193,0	96
3	60	45	40	61,70	Amargo	Ruim	204,5	96
4	—	45	100	64,80	Normal	Bom	187,5	126
5	100	45	—	59,50	Amargo	Ruim	222,0	136

Fonte — IPAP (Boletim Técnico nº 26) 1967.

### 3.6. ASPECTOS DIVERSOS

Em muitas zonas agrícolas da África e da Ásia o cultivo do Cará se sobrepõe ao das demais tuberosas comestíveis, constituindo-se, como essas, numa cultura social da qual já se possui boa soma de informações obtidas de pesquisas em órgãos científicos interessados no seu melhoramento.

QUADRO 6 — Análise de Farinhas

	CARÁ		Trigo	Mistura ( * )
	Tipo I	Tipo II		
Umidade %	8,00	7,92	11,25	10,60
Proteína bruta %	2,77	3,51	10,45	8,98
Extrato etéreo %	0,15	0,55	1,65	1,35
Extrato não nitrogenado %	36,30	85,23	76,36	78,35
Cinzas %	2,60	2,55	0,55	0,96
Acidez %	0,75	0,84	1,03	1,11
Glutem %	—	—	32,80	26,24

( \* ) — 20% de farinha de cará sobre a mistura.

Fonte — IPAP (Boletim Técnico nº 26) — 1967.

### 3.6.1. VALOR NUTRITIVO

As túberas do Cará quase nada diferem das demais tuberosas quanto ao teor nutritivo do material que encerram, no que diz respeito a proteína, fécula e sais minerais, parecendo todavia possuir propriedades vitamínicas um pouco mais acentuadas que aquelas.

F. MOURA CAMPOS e PAULA SANTOS, no Brasil, trouxeram uma grande contribuição ao valor nutritivo e mesmo terapêutico de alguns Carás comumente usados na dieta alimentar de grande parte da população brasileira.

Determinaram experimentalmente sua eficiente ação anti-beriberi e anti-polinevrite, através de ensaios utilizando ratos jovens.

O aspecto, no entanto, mais importante apresentado pelo Cará reside no fato de produzir a Cortisona, cuja importância na farmacopeia universal não é preciso encarecer. Como já



dissemos anteriormente, apenas uma espécie das diversas cultivadas, a **D. mexicana**, oferece condições econômicas para a exploração deste produto.

Observa-se ainda, quanto ao teor nutritivo, uma variação entre as muitas espécies cultivadas de Cará, havendo algumas pouco dotadas neste particular.

O quadro de T. PECKOLT e G. PECKOLT mostra a grande variação quantitativa verificada entre os componentes dos tubérculos dos Carás.

BOLLIGER achou para o Cará branco (*D. sativa* Linn) a composição apresentada no quadro.

HEMMI, segundo WINTON, obteve para o Cará amarelo (**D. Batatas seca**), cultivado em grande escala no Japão 28,13% de amido, 3% de proteína e 0,11 de gordura.

Analisando cinzas do Cará branco, BUSSE obteve os seguintes resultados por 100 gramas :

Cloro . . . . .	1,99	Alumínio . . . . .	0,89
Ácido sílico . . . . .	2,57	Potassa . . . . .	48,65
Ácido Sulfúrico . . . . .	6,77	Soda . . . . .	traços
Ácido Fosfórico . . . . .	5,00	Ácido de ferro . . . . .	2,13
Ácido Carbônico . . . . .	22,14	Ácido de manganês . . . . .	0,23
Ácido Cal . . . . .	3,40		

Analisando as tuberosas de Cará Barbado (*D. dodecaneura* Veloso) CAVALCANTI e P. SANTOS encontraram os seguintes valores :

Proteína . . . . .	1,35 g/100g
Cálcio . . . . .	0,18 g/100g
Ferro . . . . .	0,57 g/100g

- a) O Cará é pobre em proteína, cálcio e ferro
- b) O Cará é rico em vitaminas B1, B2 e B6
- c) A taxa de tiamina encontrada em Cará foi de 600 unidades 100 gramas.
- d) A taxa de **piridoxina** foi de 100 unidades/100 g.
- e) O Cará cozido encerra boa taxa de **tiamina**, desde que seja utilizada a água em que foi realizado o cozimento.

### 3.6.2. EXPRESSÃO SOCIAL-ECONÔMICA

Já foi visto que o Cará é planta de cultivo relativamente fácil, de razoável valor nutritivo e de larga difusão em toda faixa tropical do globo, sendo ainda industrializada para a obtenção de produtos alimentícios e medicinais.

Tais aspectos conferem-lhe positivamente expressão econômica-social.

Conforme também foi visto, um dos aspectos mais interessantes da sua exploração, do ponto de vista econômico, diz respeito à obtenção da cortisona, contida em boa proporção na saponina Diosginina de algumas espécies, das quais destaca-se a **D. mexicana**. A concorrência do produto sintético até agora não afetou seriamente sua industrialização nesses particular.

A produção mundial de Cará equipara-se à da Taioba, o mesmo acontecendo com a produtividade e comercialização, a qual é feita na sua maior parte **in natura**.

### 3.6.3. MELHORAMENTO

Muitas são as instituições em todo o mundo onde os Carás já foram e ainda são pesquisados em seus diversos aspectos

A maior parte dos estudos já feitos dizem respeito aos métodos de cultivo, beneficiamento e análises em laboratório, vindo em plano secundário as investigações de cunho genético.

Dos trabalhos até agora realizados sobressaem os relacionados com a determinação e extração de Cortisona, presente nos tubérculos da espécie **D. mexicana** da qual é obtida economicamente.

No Brasil muito pouco se tem feito pelo seu melhoramento, cabendo a Campinas São Paulo (IAC) a maior soma de trabalhos desenvolvidos com a matéria.

Do que já foi estudado, dispõe-se hoje de uma série de Carás selecionados para exploração sob formas e condições diversas.

## 4. ARARUTA

### 4.1. HISTÓRIA

Pouco se há escrito a respeito da Araruta em seus muitos aspectos, sendo em consequência bem restrito o conhecimento que temos da sua história como planta cultivada. Além do número restrito de trabalhos publicados, é grande a dificuldade em localizá-los.

#### 4.1.1. ORIGEM E DIFUSÃO

A maior parte dos que se têm dedicado ao seu estudo inclina-se a considerá-la planta originária da América do Sul, embora seu cultivo no continente seja feito em maior escala nas Antilhas, destacando-se Barbados, Jamaica, Bermudas, São Vicente, etc..

Sobre a origem do termo Araruta, usado no Brasil, há mais de uma versão, prevalecendo a que atribui a uma corrupção de Arrow-root, vocábulo criado pelos ingleses com base nos termos indígenas.

Aru-Aru é a designação dada pelos nativos sulamericanos à planta. O seu significado, segundo alguns, é o de **farinha**, enquanto outros preferem considerá-lo como flecha.

O termo já citado, usado pelos ingleses, Arrow-root, segundo a maior parte dos que estudaram o assunto, não se baseou no formato de flecha da raiz, nem da expressão farinha (Aru) e sim é oriundo do modo de utilização da raiz pelos indígenas, que acreditavam possuir o suco das raízes frescas (tucupi) propriedades de antídoto contra o veneno de flechas, produzindo a sua aplicação nas feridas um efeito balsâmico. aliviante. Até o presente, em muitos locais, ainda é utilizado como remédio curativo de mordedura venenosa de insetos, cobras, etc.



Sua difusão no mundo deu-se logo após a descoberta da América, tendo sido os portugueses seus maiores propagadores, a exemplo do que aconteceu com a Mandioca. Da África Ocidental passou ao resto do continente, à Índia Oriental, Sudeste Asiático e Austrália. É, assim, cultura difundida em tôda a faixa tropical do globo.

#### 4.1.2. IMPORTÂNCIA

A planta produtora de Araruta legítima é a **Maranta arundinacea** L. (fam. das Zingiberaceas), nome êste que constitui uma homenagem de Lineu ao médico Bartolomeo Maranta. Observa-se contudo, ser grande o número de plantas cujo produto em muitos lugares adotam a sua denominação. Podemos citar :

1. **Araruta da Índia Oriental** — Obtida dos rizomas de **Curcuma augustifolia** (Zingiberaceas)
2. **Araruta chinesa** — Provém dos rizomas reptantes de **Nelumbium speciosum** (Fam. Nymphaeaceae)
3. **Araruta de Portland** — Obtida dos tubérculos de **Arum maculatum** L. A. (Fam. ARACEAE)
4. **Araruta Queensland** ou **Fécula de Tolomane** — É extraída de plantas (Fam. Cannaceae), **Canna indica** S. **Canna edulis** Edw. (Toloname é deformação de "Toy les mois").
5. **Araruta de Tahiti** — É extraída dos tubérculos de **Tacca pinnatifida** Forst e **Tacca oceanica** (Fam. Taccaceae)
6. **Araruta brasileira** — Obtida da Mandioca, (**Manihot esculenta** Grantz) (Fam. Euphorbiaceae)
7. **Araruta da Goiana** — É obtida dos tubérculos de diversas espécies do gen. **Dioscorea**, conhecidas vulgarmente como Inhame. (Fam. Dioscoreaceae)
8. **Araruta Inglesa** — Provém de batatinha **Solanum tuberosum** (Fam. Solanaceae)
9. **Araruta Oswego** — É extraída do milho **Zea mays**. (Fam. Gramineae).

O fato de a fécula de tantas espécies de diversas famílias de plantas receberem a denominação Araruta torna claro se tratar de produto comercial importante, principalmente quando se sabe que a sua adulteração (falsificação) por outras féculas inferiores é praxe em muitos países.

Essa prática fraudadora, ao que parece, é a responsável principal pelo interesse relativamente pequeno do seu cultivo na época presente. Produzindo a melhor fécula que se conhece, quanto ao aspecto e digestibilidade e sendo planta de cultivo decididamente fácil, causa uma certa estranheza, não obstante aquelas razões, o desinteresse observado com relação ao seu estudo e melhoramento, em quase todo o Mundo, tanto assim que a literatura técnico-científica a seu respeito é muito limitada.

#### 4.2. BOTÂNICA

A verdadeira Araruta, aquela que tem melhor aceitação no mercado mundial (*Maranta arundinacea* L.) e sobre a qual já falamos no capítulo anterior, é planta que se situa fitotêcnicamente no grupo das tuberosas-feculentas. Botanicamente já foi razoavelmente estudada.

##### 4.2.1. ASPECTO MORFOLÓGICO

A Araruta é um arbusto cuja altura no estado adulto varia normalmente entre 1 e 2,5m, correndo essa variação, talvez, mais por conta das injunções do meio ambiente que por fatores genéticos. É muito grande a divergência de opinião entre diversos autores que a descreveram quanto ao seu porte, havendo alguns que lhe atribuem a altura máxima de um metro, enquanto outras afirmam que alcança a 3 metros. Manda a lógica que se encare tais opiniões contraditórias como fonte de observações unilaterais.

De um modo geral, seus diversos órgãos podem assim ser descritos :

**Tubérculos** — São lisos, brancos ou castanho-pálidos, anelados, brilhantes e cobertos por escamas; variam muito de



tamanho, chegando a alcançar 0,20m de comprimento e apresentando geralmente uma forma cônica ou cilíndrica; são ricos em fécula ou amido (cêrca de 20%) de grãos muito finos e tamanho uniforme; são uma espécie de prolongamento subterrâneo dos rizomas.

**Caule** — É muito ramificado e provido de bainha, apresentando uma coloração verde-escura desde o rizoma de onde é emitido.

**Fôlhas** — São providos de bainha e têm um pecíolo cilíndrico e duro que chega a medir 0,20m; o limbo é uma lâmina lanceolada, com 15 a 30 centímetros por 8 a 9 de largura, apresentando cor verde-escura; parte dos nós do caule ou mesmo diretamente do rizoma.

**Flôres** — A inflorescência é uma panícula de poucas flôres as quais são hermafroditas e têm as seguintes características :

- a) **Pedicelo** fino (4 a 5 centímetros) com uma **bractea** de 5 centímetros;
- b) **O calice** é formado por 3 sépalas;
- c) **A corola** é branca e de forma irregular, sendo constituída por 3 pétalas;
- d) Há um estame fértil e vários **estaminoides petaloides**;
- e) Há, também, só um **ovário** com 3 lóculos, tendo um **ovulo** em cada.

**Fruto** — É uma baga com 3 compartimentos, contendo sementes castanhas, brilhantes, com casca apresentando linhas, longitudinais.

#### 4.3. CULTIVO

O cultivo de Araruta, ou seja, o conjunto de operações de campo que vão do **plantio** à **colheita**, oferece ainda hoje pouca diferença em relação ao que era feito na América precolombiana. Os reduzidos estudos fitotécnicos com ela efetuados muito pouco acrescentaram às práticas do aborígene.

A bibliografia consultada indica a África do Sul, Austrália, Pequenas Antilhas, Filipinas e Brasil ((Est. de São Paulo)



como os locais em que os processos de cultivo têm sido estudados, embora em escala não suficiente.

Ao abordar a seguir as diversas operações do cultivo, vamos naturalmente nos orientar por aqueles estudos que, repetidos, pouco acrescentaram aos processos encontrados pelos primeiros colonizadores do Novo Mundo.

É a Araruta, possivelmente, a planta do grupo das tuberosas-feculentas que maior facilidade de cultivo oferece, dispensando perfeitamente muitos dos cuidados imprescindíveis a outras. Parece ser a de maior rusticidade do grupo.

#### 4.3.1. AMBIENTE

A Araruta é uma planta tropical dotada de grande capacidade de adaptação às variações ambientais. Dentro da faixa compreendida entre 30° lat. Norte e 30° lat. Sul, ela é encontrada desde o nível do mar até 2.000 metros de altitude. Conquanto não se disponha de dados informativos rigorosamente comprovados, pode-se admitir como condições mesológicas mais propícias ao seu desenvolvimento aquelas encontradas próximo à linha equatorial.

Deduz-se disso ser cultura que se dá bem em climas quentes e chuvosos, não sendo ainda bem conhecido o "quantum" ideal de **calôr e precipitação** para a sua fisiologia.

Quanto ao solo, prefere naturalmente os solos férteis, arejados e de textura leve, não se dispondo até o momento de um conhecimento seguro sobre as suas preferências com relação à acidez.

Como fator limitante no seu cultivo, a exemplo do que acontece geralmente com as demais plantas tuberosas, pode-se considerar apenas o **encharcamento constante do solo** (água em excesso).

O deficiente conhecimento que se tem da cultura, motivado pelo pequeno volume de pesquisas até hoje realizadas, não permite determinar as condições ecológicas ideais para o seu cultivo.

#### 4.3.2. FORMAS DE PROPAGAÇÃO E PLANTIO

Normalmente a propagação é feita por tubérculos ou por rizomas (estacs), podendo uma planta com boa produção dar origem a mais de 10 plantinhas ou, calculando de outro modo, 10% do material de um "campo" ou "plantação" é o suficiente para a obtenção de um campo novo semelhante em número de plantas.

O plantio é geralmente feito com a aposição dos tubérculos em covas ou sulcos com cêrca de 0,10m de profundidade, cobertos a seguir por pequena camada de terra, podendo ainda ser feito no **razo** ou em **canteiros e leiras**, os quais podem variar de altura, bastando muitas vêzes alcançarem 0,25m.

Esquemmatizando temos :

Plantio	(	(	no razo	(	com estacas	
	(	(		(	com tubérculos	
	(	sulcos	(			
	(		(		com estacas	
	(		(	leiras	(	com tubérculos
	(		(			
	(		(	no razo	(	com estacas
	(	covas	(		(	com tubérculos
	(		(		(	com estacas
	(		(	leiras	(	com tubérculos

Com relação à época melhor de proceder ao plantio, pode-se admitir, tendo em vista a necessidade já comprovada de um bom suprimento de água para o desenvolvimento inicial das plantas, que a fase chuvosa do ano é a mais indicada para a operação, não obstante isso venha a determinar seja a colheita efetuada também em época chuvosa.

O espaçamento entre plantas ainda se constitui matéria a estudar não sendo encontrada na literatura referências sobre estudos experimentais em moldes estatísticos a respeito. De um modo geral, o compasso utilizado é de 1,00 m entre linhas e 0.25m a 0,50m entre covas, o que proporciona facili-

dade aos tratos culturais e um total de 20.000 a 40.000 plantas por hectare.

#### 4.3.3. TRATOS CULTURAIS

Os tratos culturais com Araruta compreendem unicamente a **adubação**, a **capina** e as medidas de **prevenção e combate** às pragas e moléstias.

— A adubação, como em qualquer outra cultura, está condicionada à conjuntura do momento, não sendo muitas vezes prática, econômica. De um modo geral, a planta responde sempre bem a uma adubação orgânica.

Os estudos com essa parte são limitados, poucas referências se encontrando na literatura mundial a respeito. Pelas análises já realizadas em laboratório (raiz, caule e folhas), sabe-se que suas exigências de nutrientes são relativamente pequenas.

— Um total de 3 capinas anualmente é o bastante para livrar a cultura da concorrência de outros comensais do terreno. Conquanto não se disponha de dados informativos quanto ao emprêgo de herbicidas químicas, é bem possível que sua aplicação venha a se constituir medida de alcance econômico em algumas zonas de cultivo.

#### 4.3.4. CONSOCIAÇÃO E ROTAÇÃO

Pouco se sabe quanto aos resultados, em termos econômicos, que pode trazer a consociação da Araruta com outra cultura. A luz do que já se conhece no concernente às exigências alimentícias da planta, manda a lógica mais elementar que se a considere prática viável e mesmo aconselhável em muitos casos. Sua presença parece-nos trazer mais vantagens que inconveniências à sua sócia de terreno, pois além de pouco alimento retirar do solo, pode ainda servir como elemento protetor ou sombreador, sem falar na sua utilização como adubo verde.

Dentro da exiguidade, já várias vezes citada, de nossos conhecimentos acerca de algumas particularidades da cultura, não podemos outra coisa fazer senão suposições sobre a



conveniência de sua consociação com diversas das culturas tropicais desde há muito sendo exploradas.

Temos então como possíveis consócias :

1. Seringueira
2. Fruteiras
3. Cereais
4. Dendê, etc.

Quando o cultivo se processa sob moldes técnicos atualizados, torna-se perfeitamente possível explorar a Araruta anos seguidos no mesmo terreno. Havendo necessidade de rotação, pode-se escolher algumas das leguminosas comumente utilizadas no cultivo de outras plantas tropicais tais como a Mandioca, o Milho, o Arroz, a Batata Doce, etc.

#### 4.3.5. COLHEITA

É operação que normalmente se processa aos 12 meses, nos ararutais, idade em que as plantas alcançam o seu maior teor em fécula. Segundo a maioria dos autores, aos 15 meses a percentagem de fécula já é bem menor.

O arrancamento mecânico, principalmente nos plantios em leiras, é prática utilizada com vantagens econômicas. Isso milita a favor da admissão do processo de leiras como o de maior expressão fitotécnica, desde que a maior despesa com a sua formação por ocasião do plantio pode, ao que tudo indica, ser vantajosamente coberta pela maior facilidade que proporciona à colheita.

Anteriormente eram empregados arados comuns na operação, os quais apresentavam algumas inconveniências. Hoje já existem máquinas especializadas que executam o trabalho a pleno contento. Isto, todavia, é processo usado em pequena escala, porquanto na grande maioria das plantações espalhadas em todo o mundo é ainda a enxada o instrumento que predomina na operação.

#### 4.4 INIMIGOS NATURAIS

Dentre as tuberosas comestíveis mais exploradas é a Araruta, ao que tudo indica, a menos atacada por organismos

daninhos, sendo poucas as referências a respeito encontradas na literatura técnico-científica a ela dedicada. Parece ser planta dotada de fortes propriedades repelentes, pois até a Saúva a respeita.

Tem ela, entretanto, os seus inimigos, como iremos ver a seguir.

**Pragas** — Em trabalho publicado no "Agrônomo" (novembro-dezembro de 1968), JAIRO R. SILVA e DOMINGOS A. MONTEIRO referem-se ao ataque de 2 insetos observado em campos de cultivo no município de Tambau — Estado de São Paulo. São eles :

a) **Vaquinhas** — São os mesmos insetos pequenos e esverdeados que atacam comumente a Batata Doce. Sua ação se processa no limbo das folhas, as quais são por eles perfuradas. A Secção de Entomologia do Instituto Agrônomo de Campinas, estudando alguns exemplares coletados na citada localidade de Tambau, identificou-os como pertencentes ao gênero *Colaspsis*, da família *Chrysomelidas*, subfamília *Eumolpinae*.

Com relação aos danos que ocasiona, pode ser considerada como praga de importância secundária, sem expressão econômica, salvo em casos de ataque severo, quando então se impõe a utilização de inseticidas.

b) **Brocas dos Rizomas** — São larvas brancas muito semelhantes às das espécies do gênero *Coelostermus* que atacam a Mandioca. Na Araruta, perfuram os rizomas abrindo galerias e com isso afetando a produção bruta dos ararutais e o rendimento em fécula.

É essa uma praga séria e, obviamente, de grande interesse econômico.

Enquanto as **vaquinhas** podem ser combatidas com êxito em qualquer estágio, mediante a aplicação de diversos inseticidas facilmente encontrados no comércio, as **brocas** só podem ser combatidas em caráter preventivo, recomendando-se neste caso usar os inseticidas por ocasião do plantio.

**Moléstias** — Fala-nos ALVARO MONTALDO de alguns fungos parasitos da Araruta, tais como *glomerella cingulata*



**Puccinia cannae** e **Phyllosticta marantaceas**, ocorrendo os dois primeiros na Venezuela e o último em Porto Rico.

Afora êsses fungos cujo ataque não tem gravidade, apenas a Murcha Bacteriana, a que se referem os autores já citados J. R. SILVA e D. A. MONTEIRO, pode ser admitida como moléstia séria da planta.

Tem ela como agente causal a bactéria **Xanthomonas marantae**, a qual obstrui o sistema vascular das plantas.

Apresenta o vegetal atacado como sintomas: murchamento, quebra das folhas e rizomas levemente escurecidos, com aspecto aquoso, embora turgidos.

A única forma positiva de combate é a da obtenção de formas resistentes.

#### 4.5. APROVEITAMENTO

A Araruta é cultivada com fins quase exclusivos de obtenção de fécula, não havendo praticamente outra forma de aproveitamento.

Os processos de extração não diferem daqueles utilizados na indústria de outras plantas feculentas, tanto em se tratando de processos rudimentares, como de processos racionais acordes com a tecnologia moderna.

De modo sumário, podemos assim descrever os métodos de obtenção utilizados:

a) **Método rudimentar** — É aquêle empiricamente adotado desde tempo imemoriais, empregando instrumentos rústicos e deficientes. Consiste em:

1. Limpeza das raízes e descascamento;
2. Moagem;
3. Peneiragem;
4. Lavagens;
5. Decantação;
6. Secagem.

b) **Método racional** — É o método utilizado nas indústrias de certo vulto, que leva sôbre o anterior vantagens de ordem econômica não sômente no que concerne ao maior rendimento como também em relação à qualidade da fécula obtida.



#### 4.6. ASPECTOS DIVERSOS

Embora seja explorada em escala bem menor que as outras tuberosas feculentas, a Araruta tem também, como elas, expressão econômica, mercê de suas características nutritivas sobre as quais já foram realizados estudos em algumas entidades de pesquisas agrícolas.

##### 4.6.1. VALOR NUTRITIVO

Ao abordar a parte referente ao **aproveitamento** foi visto que a exploração da Cultura é feita exclusivamente sob a for-

Acontece que a **qualidade** se opõe formalmente ao valor ma de fécula, a qual, sabe-se, é pobre de elementos nutrientes. **nutritivo**, desde que a fécula quanto mais livre de proteínas e sais minerais melhor aspecto apresenta.

Tal fato, que poucos desconhecem, afasta a Araruta do grupo de plantas de grande expressão nutritiva.

O quadro apresentado a seguir dá uma indicação quanto ao teor de componentes da sua fécula, ao mesmo tempo que a estuda comparativamente em relação a outras féculas.

QUADRO 7

	Amostra de Zamia	Fécula de Man- dioca (Análi- se típica)	Araruta comerc- cial de S. Vicente grau nº 1
	%	%	%
Umidade	14,6	14,4	15,9
Proteína bruta	0,4	0,1	0,1
Gorduras	0,2	0,15	0,1
Amido (através do proces- so hidrolise ácido)	80,6	82,8	0,1
Outros carboidratos etc. (calculados por diferença)	2,6	2,35	0,2
Fibras brutas	0,2	NIL	78,7
Cinzas	1,4	0,2	4,9

Fonte: Bulletin of the Imperial Institute — Vol. XXXII — (1934)

Essa pobreza em nutrientes contudo, não a exclui do mercado de plantas alimentícias, mercê das características de finura e grande digestibilidade de seu produto que tem, como foi dito, largo emprêgo na confecção de alimentos leves, próprios para estômagos delicados. De um certo modo é este um aspecto que milita a seu favor como planta importante no regime alimentar dos trópicos.

Alguns autores referem-se a um princípio tóxico muito ativo existente na casca dos tubérculos, aconselhando um certo cuidado no beneficiamento do material, que deve ser expurgado de todo o resquício de cascas antes de sua manipulação final.

#### 4.6.2. ASPECTO ECONÔMICO

Conforme já foi mencionado, a fécula da Araruta é a que goza de maior prestígio no mercado internacional, mercê do seu bom aspecto e de suas características apreciáveis de digestibilidade. Por isso, a sua falsificação é prática comum em todas as zonas onde ela é cultivada com fins comerciais. Nos países importadores, onde é grande o seu consumo, geralmente é empregado o "teste de Gelatinização das Féculas", introduzido na tecnologia pelo PLANT PRODUCTS LABORATORY (Imperial Institute of London), o qual acusa a falsificação e identifica o tipo de material para tal utilizado. Dentre as féculas utilizadas na falsificação, cuja relação quase completa foi apresentada no cap. I, evidenciam-se as produzidas por diversas espécies do gênero *Zamia* (fam. Cicadaceas) *Z. tenuis*, *Z. pumila*, *Z. furfuracea*.

Muitos são os países que exploram a Araruta, sendo um pouco difícil precisar onde, no momento atual, ela se mostra mais importante como cultura de expressão econômica. Há 25 anos atrás a Austrália, ilha de S. Vicente, nas Pequenas Antilhas e a Província de Natal na África do Sul eram citadas como os principais centros de cultivo e industrialização.

Com relação ao seu rendimento, torna-se interessante comentar os resultados obtidos em caráter preliminar dos trabalhos realizados no IPEAN, os quais mais adiante serão abor-

dados em suas particularidades. Viu-se que nas condições ecológicas do Estuário Amazônico a planta é capaz de apresentar uma produção de fécula das mais animadoras, correspondendo a cerca de 4 ton/ha. Embora o cultivo houvesse sido feito em leiras adubadas (regime hortícola), o montante da produção é altamente compensador.

Isso leva-nos a antever um bom futuro para a sua exploração na Amazônia.

Antes da deflagração da 2ª Guerra Mundial, a Ilha de São Vicente nas Pequenas Antilhas, da qual já falamos, era apontada como a maior produtora de Araruta do Mundo.

Embora as estatísticas a respeito sejam escassas e nem sempre corretas, acreditamos que a produção mundial de raízes de Araruta no momento atual é pouco superior a 1.000.000 de toneladas, ocupando uma área de aproximadamente 200.000 hectares.

Quanto à produtividade, é ela muito baixa em quase a totalidade dos locais onde é cultivada, acreditando-se seja isso uma decorrência do rudimentarismo dos métodos culturais empregados. É bem possível também ter por causa, em grande parte, o fato de os registros estatísticos serem decalcados em área onde a cultura se encontra em regime de consociação.

A grande deficiência em dados informativos sobre a cultura, aspecto já muitas vezes mencionado, não nos permite o estabelecimento de uma escala de produtividade, como acontece com outras culturas cujas possibilidades gerais já são conhecidas.

Podemos, entretanto, considerar como válidos em qualquer região os seguintes valores :

Produção baixa — Abaixo de 10 t/ha  
Produção regular — Entre 10 e 15 t/ha  
Produção boa — Entre 15 e 20 t/ha  
Produção muito boa — Acima de 20 t/ha

Baseados nas estatísticas existentes, verifica-se ser baixa a produtividade média mundial.



#### 4.6.3. MELHORAMENTO

Praticamente não existem trabalhos relacionados com o seu melhoramento do ponto de vista genético, havendo apenas algumas pesquisas de cunho cultural, bem como alguns trabalhos de seleção massal.

Na verdade, a sua exploração relativamente limitada, o número reduzido de cultivares da espécie comercial (*Maranta arundinacea* L.), sua resistência a pragas e moléstias, em conjunto, não dão grande motivação a estudos de certa profundidade, os quais, se efetuados, teriam quase certamente de apresentar um cunho meramente acadêmico.

JAIRO R. SILVA e DOMINGOS MONTEIRO dispõem em Campinas (IAC) de uma coleção de 3 cultivares com as denominações vulgares de : Comum, Banana e Creoula, tendo as 2 últimas sido importadas de São Vicente, nas Antilhas. A cultivar local, Comum, é a que apresenta melhor comportamento.

## 5. OUTRAS PLANTAS

Afora as culturas já estudadas, as únicas exploradas até o momento na Amazônia, sabemos que dentro do grupo (tuberosa feculentas) diversas outras são também cultivadas, em regiões ecológicamente diferentes, algumas vêzes em proporções bem apreciáveis.

Em caráter extra, a título apenas de ilustração, vamos passar em revista rápida algumas dessas culturas, bem como outras plantas feculentas não cultivadas :

1. Tepinambor	—	Fam. Compostas
2. Chufa	—	" Ciperaceas
3. Mairá	—	" Icacinaceas
4. Mandioquinha	—	" Umbelliferas
5. Ariá	—	" Marantaceas
6. Lairen	—	" Marantaceas
7. Achira	—	" Cannaceas
8. Amorphophallus	—	" Araceas
9. Oca	—	" Oxalidaceas
10. Ullucu	—	" Basellaceas
11. Isano	—	" Tropaeolaceas
12. Curcuma	—	" Zingiberaceas
13. Cuckoo-Pint	—	" Araceas
14. Nelumbio	—	" Nympheaceas
15. Taccas	—	" Tacacaeas

### 1. TOPINAMBOR

O topinambor (*Helianthus tuberosus*), da família das Compostas, não é cultivado na Amazônia, pelo menos na sua seção brasileira. Não temos mesmo referência quanto ao seu cultivo em qualquer ponto do território brasileiro, muito embora em São Paulo (Campinas) já se tenha iniciado estudos com ela em caráter fitotécnico.

a) **Ambiente** — As melhores condições de meio para o seu cultivo são aquelas que reúnem em si um clima temperado e húmido e um solo silico-argiloso, com pH entre 5,5 e 7.

b) **Propagação** — É feita através de tubérculos, em sulcos poucos profundos, nunca além de 0,15m. Mesmo no caso de ser cuidadosa a colheita, é grande a quantidade de tubérculos que ficam no solo, os quais, no ano seguinte produzem um número bem apreciável de plantas.

c) **Espaçamentos** — Parece responder melhor a planta, com relação à produção e em solo propício, a um compasso de 0,60m x 0,40m.

d) **Tratos Culturais** — Reduzem-se praticamente às capinas já que podas, enxertias e combate a pragas e doenças são geralmente desnecessárias. As capinas ou carpições podem ser efetuadas do modo habitual ou por herbicidas, dependendo das conveniências econômicas.

e) **Adubação** — Em geral, uma adubação com matéria orgânica decomposta é o suficiente para o seu bom desenvolvimento deixando o emprego de adubos minerais para situações especiais.

f) **Colheita** — Normalmente se processa quando a planta atinge completo desenvolvimento vegetativo.

g) **Produção** — Apresenta uma produção bruta de tubérculos altamente elevada, podendo atingir 150 t/ha.

h) **Aproveitamento** — Embora facilmente digestíveis, com uma percentagem média de 15% de inulina, seus tubérculos, pobres em fécula, não têm sabor agradável, razão porque são muito pouco utilizados diretamente na alimentação humana.

Do ponto de vista industrial, a produção de álcool é a forma de aproveitamento mais interessante, podendo, nesse particular, competir vantajosamente com a Beterraba.

Segundo alguns autores, o suco do Topinambor é matéria prima da qual se pode obter o ácido lático economicamente.

A parte aérea (fôlhas e talos) pode ser aproveitada sob determinadas condições.



## 2. CHUFA

É uma Ciperacea (*Cyperus esculentus*) originária provavelmente do Norte da África (Bacia do Mediterrâneo).

**Cultivo** — Em terrenos húmidos e ligeiros; reprodução por meio de tubérculos e também (ph 5,5 a 6,5).

**Planta** — Arbusto herbáceo, com rizomas que formam tubérculos de 1 a 2 centímetros e forma arredondada.

**Clima** — Temperado e úmido.

**Espaçamento** — 50 x 20 centímetros

Composição — Azeite —	32 %
Açúcar —	18 %
Amido —	29 %
Proteína —	7,3%
Celulose —	13,7%
Cinzas —	10 %
	5 % ácido fosfórico

Como o Topinambor, não é cultivada na Amazônia, faltando-nos dados a seu respeito com relação ao resto do Brasil.

## 3. MAIRÁ

É uma planta nativa da Amazônia, pertencente à fam. das Icacinaceas, havendo 2 espécies que produzem fécula (*Humirianthera rupestris* Ducke e *Humirianthera duckei* Hub.). Suas características são as seguintes :

**Aspecto Morfológico** : Arbusto perene, atingindo cerca de 4 metros, bastante esgalhado, produzindo um tubérculo feculento de proporções muitas vezes descomunais, chegando a medir mais de 0,5m de diâmetro e a pesar perto de 100 quilos produz também frutos que contém amido.

**Ambiente** : Desenvolvem-se bem em ambiente de mata de terra firme, sendo a espécie *H. rupestris* encontrada em terrenos rochosos.

**Aproveitamento :** Praticamente não é aproveitada, porquanto a massa das túberas possui um princípio tóxico muito ativo. Mesmo submetida a repetidas lavagens e a coações demoradas sua farinha nem sempre se livra de toxidez.

**Considerações :**

- a) É planta encontrada unicamente em estado selvagem, não havendo nenhuma plantação em qualquer parte.
- b) Análises realizadas no IPEAN em material proveniente de túberas com 7 anos acusaram um teor em fécula da ordem de 17% e de 2,97% em proteína.

#### 4. MANDIOQUINHA

Conhecida no Brasil sob a denominação de Mandioquinha — Salsa, é uma tuberosa de origem americana, pertencente à família botânica das Umbellifera, tendo sido descrita por BANCROFT como *Arracacia xanthorrhiza* Banc.

Além dessa espécie que é a de mais largo cultivo, existem outras exploradas em diferentes locais. F. H. NUÑOZ refere-se a 24 espécies citadas por CONSTANCE, dentre as quais destaca :

**A. Pennelii** Constance. Encontrada nas proximidades de Bogotá (2.700 a 2.800 m.s.n.m.).

**A. tolucensis** (H.B.K.). Encontrada em Madalena na Colômbia e no sul do México.

**A. moschata** (H.B.K.). D.C. Cultivada ao sul de Tulcán, no Equador.

**A. equatorialis** Constance. Encontrada em Loja, no Equador.

**A. wigginesii** Constance. Encontrada ao sul de Cuenca, Equador.

**A. incisa** Wolf. Achada entre Lima e Orya no Peru, a 2.650m.

**A. peruviana** Wolf. Encontrada a 2.900m em Mogueja e Ayacucho, no Peru.

**A. elata** Wolf. Achada no Amazonas, Huanuco e Ayacucho, no Peru.

**A. andina** Britton. Encontrada em Engenho de Ouro, na Bolívia, a 3.300 m.s.n.m.

É a Mandioquinha uma planta herbácea cuja altura varia entre 0,50m e 1,20m apresentando um caule ramificado, com folhas ovoides atingindo a 0,15m. de comprimento pecíolos embainhados; inflorescência em umbella composta, com flôres vermelhas e pétalas oblongos; frutos lanciolados; sementes mais ou menos cilíndricas; as raízes atingem razoável tamanho e apresentam coloração diversa, podendo ser branca creme, amarela, etc.

**Condições ambientais :** É cultura de clima temperado, tendo preferência pelos terrenos altos (1.800 a 2.600m), com temperatura entre 14 a 18° C, exigindo solos profundos e bem providos de matéria orgânica, com ph entre 5,0 e 5,5; uma precipitação anual de 800 mm, é suficiente para garantir o seu bom desenvolvimento.

**Cultivo :** Pertence a Mandioquinha ao grupo de plantas de cultivo pre-colombiano, havendo a seu respeito uma informação feita por DIEGO DE MOLINA ao cronista OVIEDO, em 1533, que comprova esta asserção. Outras referências feitas posteriormente, no período colonial latino-americano, corroboram aquela informação, citando-a como planta cultivada pelo aborígene, tudo indicando ser o seu cultivo tão antigo quanto o das demais tuberosas comestíveis.

**Propagação :** Embora produza sementes férteis, a forma usual e indicada para a propagação é a feita com órgãos vegetativos (rebentos) produzidos sobre a cepa (na Colombia são chamadas de "colinos" e "Hijuelos").

O plantio é geralmente efetuado pelos agricultores pouco antes do inverno e frequentemente em camalhões de 0,20m, distanciados de 0,90m; entre as plantas é mantido um espaço de 0,50m a 0,70m. A adubação, se necessária, pode ser feita por ocasião do plantio ou um pouco mais tarde em sulcos a 0,10m das plantas, a exemplo do que se faz com outras tuberosas.



Os tratos culturais limitam-se à já referida adubação e às capinas que podem ser feitas com bons resultados através de herbicidas químicos.

**Pragas e doenças :** A Mandioquinha é atacada por ácaros (*Tetranychus* sp) e pelo *Ancognatha carabeoides* Burn que parece ser a sua única praga mais ou menos séria. Para o combate de ambos já existem produtos comerciais bastante eficientes.

Até o momento, a única moléstia que pode trazer alguma preocupação aos cultivadores da Mandioquinha é a "mancha escura das folhas", causada pelo fungo *Rosellinia* sp. Fungicidas à base de cobre geralmente neutralizam o seu ataque.

**Colheita :** É feita normalmente entre 10 e 12 meses, podendo todavia se processar aos 6 meses, no caso de cultivares precoces. O amarelecimento das folhas indica a época da colheita.

**Produção :** É difícil calcular a produção anual de Mandioquinha no mundo, dada a falta de estatísticas, sabendo-se, no entanto, que é muito baixa se comparada às outras tuberosas amiláceas. Quanto à produtividade, regula em 15 a 20 t/ha nos terrenos adequados ao seu cultivo.

**Aproveitamento :** É aproveitada da planta apenas a fécula das raízes, a qual tem as mesmas aplicações das demais féculas.

**Considerações :** A Mandioquinha não é cultivada na Amazônia Brasileira, não se tendo notícia de qualquer tentativa feita neste sentido. Alguns autores fazem referência a espécies encontradas na Região em estado nativo, desconhecendo-se contudo as características topográficas dos locais, se em áreas de grande altitude ou em plena planície.

## 5. ACHIRA

Cannacia originária dos trópicos americanos, (*Canna edulis* Edw), possui tubérculos que contêm amido e açúcar.

Multiplica-se por meio de tubérculos e apresenta-se como um arbusto que pode chegar a 2 metros de altura.

Seu aproveitamento é feito na culinária, cozinhando ou assando os tubérculos que chegam a conter até 3% de açúcar. Os grãos de amido são dos maiores que se conhece.

O cultivo pode ser feito do nível do mar até 2.000m.

#### 6. LAIREN

É planta de 1,5m da fam. Marantaceas, (*Calathea alluia*) originária ao que parece das Antilhas e parte norte da América do Sul.

Possue tubérculos cônicos ou elipsoidais, de casca dura, amarela espinhenta, comestíveis, com bom teor em amido.

Propaga-se vegetativamente. Sua difusão é pequena, não despertando interesse em outros locais senão o de sua origem.

#### 7. AMORPHOPHALLUS

É uma Aracea cultivada no Oriente Longínquo (*Amorphophallus rivieri*) que produz tubérculos comestíveis.

#### 8. TACCA

Pertence à fam. Taccaceas, (*Tacca pinnatifida* Forst) sendo cultivada na Ásia. Produz uma fécula amarga que depois de bem lavada torna-se comestível.

A espécie *T. oceanica* é também cultivada em alguns locais

#### 9. ARIÁ

É uma Marantacea possivelmente originária da Amazônia (*Calathea alluia* (aubl) Lindl), cuja altura normalmente não ultrapassa de 1/2 metro.

É comumente encontrada em estado nativo ou subespontâneo, sendo também cultivada em alguns locais.

Produz tubérculos comestíveis cujo sabor assemelha-se ao de alguns Carás, sendo provável possuírem valor nutritivo

também semelhante. Tanto esta parte referente ao valor nutritivo como o que diz respeito ao teor em fécula, ainda não foram determinados.

Multiplica-se por tubérculos.

Sua difusão é nula, pois não se tem conhecimento de seu aproveitamento como alimento em outra área senão a de provável origem, ou seja, a Amazônia.

## 10. CURCUMA

É uma Zingiberacea (*Curcuma longa*) originária da Índia Central que se encontra difundida em todo o mundo tropical. No Brasil, onde é aproveitada principalmente como condimento, tem em muitos locais o nome de Gengibre.

**Oca** (*Oxalis tuberoso* Deppe). **Ullucu** (*Ullucus tuberosus*) Isano (*Tropaeolum tuberosum*), **Nelumbie** (*Nelumbium speciosum*), **Cuckoo-Pint** (*Arum maculatum* L.A.), as **Taccas** (*Tacca pinnatifida* Forst T. *oceanica*), as **Cannas** (*Canna edulis* Edw C. *indica*, S) são espécies de pouca expressão como cultura, não havendo nenhuma em cultivo no Brasil, ao que se saiba.

O **Umari** (*Poraqueiba paraensis* Ducke — Fam. Icacinaceas) e a **Palmeirinha** (*Zamia* spp — Fam. Cycadaceas), embora produzam bastante amido, não são do grupo de plantas tuberosas. No primeiro, o amido localiza-se no caroço, enquanto na Palmeirinha acumula-se no caule.



**SEGUNDA PARTE**  
**AS CULTURAS NA AMAZÔNIA**

## 1. PANORAMA GERAL DA REGIÃO

Falar sobre a Amazônia no seu aspecto fitotécnico implica em repetir conceitos que, emitidos há décadas, ainda são hoje válidos para a maior parte de sua área. Implica em enumerar uma série de deficiências óbvias, decorrentes de um complexo cujas causas fundamentais se resumem em : **rarefação demográfica e baixo padrão sócio cultural.**

Apenas nas cercanias dos centros urbanos mais populosos, face a assistência prestada por órgãos governamentais, são encontrados campos agrícolas instalados segundo a técnica agrônômica.

Nessa enormidade de área que somente na parte brasileira conta com parte de 4.000.000 de km<sup>2</sup>, vivem atualmente 4.000.000 de indivíduos cuja alimentação tem como base principal produtos feculentos obtidos da Mandioca, Batata Doce, Cará e Taioba.

De um modo geral, pode-se considerar a agricultura amazônica como das mais rudimentares do Continente, situando-se em estágio baixíssimo de desenvolvimento.

Em trabalho anterior já nos referimos a esse aspecto, nêle enxergando a consequência de uma política falha e errada, aplicada pelos poderes governamentais durante séculos na Região. Apontavamos então como fatores causais :

a) **Colonização** : Sempre foi feita sem um planejamento adequado e sempre com elementos miseráveis e incultos tangidos pelas condições climáticas adversas da região vizinha do Nordeste;

b) **Assistência** : De um modo geral, esse imigrante amazônico é um elemento desassistido de tudo desde o seu embarque no local de partida. Não se lhe faculta praticamente nenhuma assistência, quer sanitária, educativa, técnica ou econômica, continuando êle a cultivar, em ambiente diferente, as suas "boubas" suas "esquisostomoses" e seus hábitos agrícolas obsoletos, conservando ainda o mesmo padrão de miséria e ignorância;

c) **Indiferença** : A Região sempre se ressentiu com o desinteresse, por parte dos poderes governamentais, pelo seu desenvolvimento infraestruturado, pouco se beneficiando com os processos paliativos de assistência financeira, material e técnica (óbulos) que lhe tem sido aplicados.

Com tais elementos e sob tais aspectos seria impossível logicamente a existência de uma agricultura de padrão mais elevado.

Seria injusto, contudo, dizer que o panorama no momento atual continua o mesmo. Felizmente para a Amazônia, a cada dia que passa observa-se crescer o interesse do Governo Central pelo seu desenvolvimento, interesse esse que certamente se processará num crescendo sempre contínuo.

Há, portanto, no momento, uma perspectiva bastante animadora, otimista quanto ao progresso da Região e sua integração efetiva no "todo" nacional.

Dentro deste panorama vamos encontrar um Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPEAN) funcionando há mais de 2 décadas e possuindo já um volume de informações úteis referentes às possibilidades agrícolas de toda a Grande Área. Infelizmente os resultados positivos obtidos com as pesquisas têm sido aproveitados em escala ínfima, mercê da incapacidade de ordem geral do agricultor em assimilá-las e da ausência de elementos intermediários especializados (Extensão Rural). Por isso, a instalação de um organismo estruturado em bases atualizadas (ACAR), feita em 1966, pode ser considerada como medida acertada e útil tomada pelo Governo com relação à agricultura.

A política de incentivos fiscais, a maior facilidade de financiamento bancário, a melhor assistência técnica e material orientada por instituições de pesquisas sócio-econômicas (IDESP e CODEAMA), e principalmente as atividades do órgão de valorização da Região (SUDAM) sob nova estruturação, são, em conjunto, elementos positivos no desenvolvimento do padrão agrícola regional.

Fruta da ação desses elementos, surgem inúmeras indústrias agropecuárias, financia-se e assiste-se mais eficiente-



mente a produção e, o que é melhor, leva-se ao agricultor aquilo de útil que a pesquisa conseguiu.

Isto tudo porém, sendo muito na conjuntura atual, quase nenhuma expressão terá dentro em pouco se paralelamente não se desenvolverem medidas intensivas de educação e de povoamento racional.

Encerrando essas considerações óbvias, passemos em revista a posição das tuberosas feculentas dentro desse imenso vazio demográfico.

#### Batata Doce

Dentro do grupo das tuberosas feculentas é a Batata Doce, depois da Mandioca, a cultura mais explorada na Amazônia, encontrando-se em quase todas as localidades onde existem mandiocaais. Seu cultivo é feito, até o momento, apenas em pequenos campos ou hortas, processando-se a sua comercialização unicamente *in natura*. O consumo se processa totalmente nas cozinhas caseiras, tendo como única industrialização o preparo de bolos e biscoitos. Outra forma de sua utilização em menor escala é como forragem para bovinos e suínos, quando é aproveitada integralmente (raízes e ramas), sem qualquer beneficiamento.

Sua posição na parte brasileira da Região, com exceção da porção maranhense, era em 1964, segundo dados do IBGE, a seguinte :

QUADRO IX — Produção de Batata Doce

	Área ha	Produção (t) 1964
Rondônia	13	41
Acre	70	650
Amazonas	374	3.376
Roraima	16	88
Pará	383	2.762
Amapá	39	175
TOTAL : —	895	7.091

Onde se observa ser o Estado do Amazonas o seu maior produtor, embora ocupe área um pouco menor que a do Pará.

Mesmo sendo uma cultura de grande importância no regime alimentar do rurícola amazônico, como já se disse, a sua produção em confronto com a do resto do país é irrisória, não atingindo a 0,5% da produção nacional.

Também no seio da população indígena é, depois da Mandioca, a cultura alimentícia mais explorada, processando-se o seu aproveitamento sem transformação, a não ser aquela resultante da cocção.

As zonas agrícolas de maior produção são :

- a) **Careiro** — próxima à cidade de Manaus.
- b) **Baixo Amazonas** — (abrangendo os municípios de Santarém, Alenquer, Monte Alegre, Óbidos como os mais importantes);
- c) **Bragantina**;
- d) **Guajarina** — responsável pelo abastecimento da cidade de Belém.

Na maior parte das zonas produtoras os agricultores a cultivam com vistas apenas ao consumo próprio.

### **Taioba**

A influência dessa cultura na vastidão amazônica, conforme já foi dito anteriormente, é quase nula. Apenas nas cercanias das cidades são encontradas como cultura caseira de fundo do quintal.

Sua utilização é feita mais como planta ornamental, de vasos e jardins, que na qualidade de planta alimentícia.

Não existem estatísticas oficiais sobre a produtividade da planta na região, o que não admira, porquanto o mesmo acontece no resto do Brasil.

Sua exploração essencialmente como cultura alimentícia é feita somente nos núcleos agrícolas japoneses, notadamente o de Tomé-Açu.

Não há, também, notícias de seu aproveitamento como afugentador de insetos através da decocção de sua parte aé-

rea, nem tampouco do seu emprego em caráter medicinal, aspectos já abordados na 1ª parte do trabalho ao estudar suas formas de aproveitamento nos inúmeros pontos do Globo onde é cultivada.

Em muitas tribos d eíndígenas no interior da Região ela é encontrada sob cultivo, embora em escala bem menor que a Mandioca, Cará e Batata Dôce. Nessas tribos o aproveitamento como alimento é feito integralmente (tubérculos e folhas, incluindo os talos).

• • •

#### **Cará**

Depois da Mandioca e Batata Dôce, é a tuberosa mais cultivada na Amazônia tanto no Setor civilizado como no indígena.

As mesmas zonas indicadas como maior produtoras de Batata Dôce são também as que mais produzem Cará, ou sejam :

Careiro  
Baixo Amazonas  
Bragantina  
Guajarina.

Ainda como acontece àquela outra tuberosa, sua comercialização é bem pequena, sendo a produção quase tóda consumida pelo agricultor como cultura de mesa.

#### **Araruta**

É mais cultivada na Região que a Taioba, vindo portanto em 3º lugar quanto à preferência nos meios agrícolas. Sua produção no entanto, é inexpressiva e atende unicamente às necessidades do agricultor regional, não havendo comercialização.

### **2. PESQUISAS FITOTÉCNICAS DO IPEAN**

O estudo com tuberosas feculentas no IPEAN, pondo de parte a Mandioca, praticamente iniciou-se em 1960, com a introdução de material e consequente formação de um Campo de Coleção.



Não se tratando de culturas prioritárias, as pesquisas com elas desenvolvidas sempre tiveram um caráter secundário, sendo relativamente restrita a sua amplitude. Isto, no entanto, não obistou se levasse a efeito uma soma de investigações de ordem fitotécnica que proporcionaram resultados bastante interessantes.

Como ver-se-á adiante, diversos aspectos relacionados com o melhoramento cultural foram estudados em suas particularidades principais.

Até o momento, não foram realizados estudos de caráter genético com o material disponível, desde que ainda não se impõe a necessidade da criação de formas novas, tendo em vista o desconhecimento de muitos caracteres das cultivares em sua plenitude.

A maior parte dos trabalhos tem constado de experimentos preliminares e observações gerais quanto ao comportamento das plantas, com intuito seletivo.

Batata Dôce é que tem maior representação dentro da coleção, contando com 10 cultivares, vindo após Taloba e Cará com 3 e Araruta com apenas 1.

A quase totalidade das pesquisas tem sido desenvolvida até agora sob moldes hortícolas, em canteiros e leirões adubados e irrigados artificialmente nos meses de estio.

## 2.1. PLANO GERAL DE ESTUDOS

De um modo geral, as pesquisas com plantas tuberosas e feculentas no IPEAN obedecem ao seguinte plano :

**Finalidade** — Como tôdas as demais culturas pesquisadas na Instituição, seu estudo visa, em última instância :

- a) A determinação botânica e fitotécnica das melhores cultivares para exploração econômica na Região;
- b) A determinação dos melhores processos culturais;
- c) A obtenção de formas novas melhores, por processos genéticos.

#### **Linhas da Investigação :**

- I — Pesquisas botânicas e bioquímicas
- II — Pesquisas de Campo
- III — Pesquisas Tecnológicas
- IV — Pesquisas Econômicas

#### **Atividades a executar :**

1. Introdução de Cultivares e observações gerais, incluindo análises biométricas e bioquímicas.
2. Trabalhos experimentais referentes às diversas práticas de cultivo, tais como :
  - a) Experimento de Espaçamento
  - b) Experimento de Método de Plantio
  - c) Experimento de Épocas
  - d) Experimento de Adubação, etc.
3. Trabalhos em laboratório (análises diversas)
4. Trabalhos de natureza genética, destacando-se a fecundação artificial para obtenção de novas formas ou indivíduos.
5. Observações referentes a pragas, doenças e métodos de combate.
6. Trabalhos de caráter tecnológico, compreendendo processos de industrialização em geral.
7. Observações gerais de cunho econômico.

### **2.2 LIGEIOS DADOS SOBRE AS CULTURAS**

Vamos aqui apresentar alguns informes referentes às pesquisas realizadas pelo IPEAN com as culturas em estudo, bem como breves detalhes técnicos sobre o modo de proceder ao seu cultivo na conjuntura regional, baseados nos resultados obtidos com as citadas pesquisas.

#### **2.2.1. BATATA DOCE**

As atividades desenvolvidas com essa cultura no Instituto aplicaram-se quase todas ao Setor **campo** e ao **melhoramento cultural**.

Dentro do plano de pesquisas, já apresentado os trabalhos até agora executados têm sido em resumo :

a) **Introdução de material** — Cerca de 20 cultivares foram introduzidas e propagadas, procedentes do Estado do Rio, Pernambuco, Amazonas e Venezuela.

b) **Experimentação** — O estudo experimental de maior interesse foi o de **Épocas de Plantio**, vindo a seguir os ensaios de **competição** entre as cultivares introduzidas. Em caráter preliminar foram estudadas formas de **propagação** e **tipos de adubação**.

c) **Comportamento** — Um bom número de observações se processaram com relação à resistência e suscetibilidade a pragas e doenças com relação ao desenvolvimento em solos diferentes (Terra Firme e Várzea); e ainda com relação à qualidade do produto.

d) **Seleção** — Dos tipos mais adaptados, após 3 anos consecutivos de testes, sob critério fitotécnico.

Em síntese, os resultados conclusivos obtidos com as investigações podem ser assim expressos :

1. Dentro das condições ecológicas da Zona do Estuário Amazônico, a Batata Doce pode ser cultivada de forma econômica.
2. Pela produção e boa qualidade (sabor e aspecto) de seus tubérculos, as cultivares Rainha e Japonesa são as mais recomendáveis para o cultivo, vindo Amarela e Coquinho em 2º plano.
3. O cultivo em leiras, sob um compasso de 0,40m x 0,40m é a norma mais aconselhável.
4. Uma adubação com estêrco bovino na proporção de 20 t/ha, em terreno pobre, esgotado, do tipo **latosol amarelo**, é o suficiente para proporcionar uma produção economicamente compensadora (20 a 25 t/ha).
5. O cultivo nas várzeas altas do Guamá, no período pouco chuvoso do ano é perfeitamente viável e econômico.



- 6 Nos terrenos de Terra Firme, os meses março, abril, maio e junho são os indicados para o plantio, não apenas por conferir maior produção, como ainda por facultar a colheita no período de pouca chuva.

#### 2.2.2. TAI OBA

Em 1961 foram introduzidas no I.P.E.A.N. 2 cultivares de *Xanthosoma sagittifolium* Sc., verde e roxa, com as quais foram iniciados os primeiros estudos com a cultura. Sòmente em 1964 conseguiu-se material de *Colocasia antiquorum* Sc. procedente do núcleo rural japonês de Tomé-Açu. Essas 3 cultivares podem ser admitidas como Taiobas da Terra Firme (upland). Para diferenciá-las nas referências, são assim etiquetadas :

Tx1 = Taioba Verde (*Xanthosoma*)

Tx2 = Taioba Rôxa (*Xanthosoma*)

Tc1 = Taioba Japonesa (*Colocasia*)

Além das observações sôbre o comportamento em geral das cultivares, foi efetuado um estudo em bases experimentais referente a processos de preparo do terreno e plantio, pesquisando as melhores épocas.

Teve êste estudo as seguintes características :

##### Tratamentos :

- a) plantio em leiras e no razo
- b) plantio por meio de tubérculos e rebentos.

Épocas : Em número de 12 mensais

Duração : 10 meses

Adubação : Estêrco de curral, base 20 t/ha

Tratos Culturais : Apenas 2 capinas durante todo o período.

Material : *Xanthosoma Sagittifolium* Schott *Colocasia esculenta* Schott.

Terreno : Latosol Amarelo, completamente esgotado

Local : Séde do I.P.E.A.N.

**Resultados :** Comprovou-se que os meses mais secos (setembro, outubro e novembro — Município de Belém) são os menos indicados para o plantio que deve, preferentemente, ser feito em pequenas leiras ou canteiros um pouco acima do nível do solo, desde que tal prática confere às plantas uma certa proteção contra a erosão a que estão sujeitas aquelas plantadas no raso. Comprovou-se ainda que as 2 modalidades de propagação (filhos e tubérculos) se equivalem, podendo o seu emprêgo ser feito indistintamente, de acôrdo com a conveniência do momento. Finalmente observou-se que nas espécies de Xanthosoma e produção de folhagem prepondera, ao contrário do que acontece com as Colocasias em que a produção de tubérculos é bem mais expressiva que a de fôlhas.

Excetuando-se as épocas dos 3 meses secos, foi registrada uma produção, em média, de 400g/planta. e que implica em uma produção de tubérculos orgando 20 t/ha.

O aspecto teor nutritivo foi estudado em laboratório, proporcionando resultados de real interêsse, conforme pode ser visto através de relatório de HILKIAS SOUZA, Chefe da Seção de Tecnologia Rural e responsável pelas análises efetuadas, cujos resultados principais já foram apresentados nos quadros da 1ª parte dêste trabalho :

A comparação da riqueza em proteína das fôlhas entre as 2 cultivares de *X. Sagittifolium* Sch. mostra :

**QUADRO 10 — Proteína da Folhagem**

Amostra	Unidade %	Res. Mineal Fixo do		% Proteínas	
		s/am úmida	s/am seca	s/am úmida	s/am seca
Taioba Verde	85,71	1,48	10,40	3,05	21,32
Taioba Rôxa	84,20	1,57	9,94	4,04	25,53

No seu relatório, relativo às análises realizadas, diz HILKIAS SOUZA na parte final :

"Em geral, sabemos, as hortaliças são pobres em proteínas. No caso particular das Taiobas ora analisadas, a superioridade de seus teores protéicos totais sobre os da Alface, Couve, Agrião, etc., enquanto desperta interesse investigativo sob um aspecto, justifica, por outro, o seu emprêgo na alimentação regional como se deduz dos quadros..."

#### 2.2.3. CARÁ

Seu estudo no IPEAN tem sido bastante restrito, tendo se iniciado com a introdução de 2 espécies em 1964. Limitam-se as pesquisas feitas até agora a observações quanto ao comportamento em regime hortícola.

As 2 espécies têm uma única cultivar cada, e são :

*Dioscorea alata* L. — Cará Caipira

*Dioscorea brasiliensis* Willd — Cará Mimoso.

Com a introdução prevista de novas espécies, deverão os estudos assumir nova feição, compreendendo além de práticas culturais, testes competitivos de produção de campo.

#### 2.2.4. ARARUTA

Sòmente em princípios de 1967 foi iniciada na sede do IPEAN as pesquisas com essa cultura, tendo como ponte inicial a introdução de material trazido pelo botânico PAUL LEDOUX, procedente da Estação Experimental de Mazagão (Amapá) da qual foi diretor durante vários anos.

Esse material, sobre o qual LEDOUX fez algumas observações naquela Estação Experimental, foi, assim, o ponto de partida das pesquisas com Araruta no Instituto.

Dos estudos preliminares já realizados foram obtidos os seguintes resultados orientadores :

a) O plantio em maio e junho, nas condições climáticas do Estuário Amazônico, é bem indicado;



b) em terreno esgotado (Latosolo amarelo) uma adubação com matéria orgânica (estêrco bovino) na base de 20 t/ha. propícia bom rendimento em raízes.

c) sob regime hortícola foi obtido uma produção de 20 t/ha aos 12 meses, em canteiros bem adubados e com espaçamento estreito entre as plantas (0,30 x 0,30m);

d) a análise em laboratório acusou um teor de 17% em fécula.

#### 2.2.5. OUTRAS PLANTAS

De toda aquela relação de plantas apresentada no cap. 5 da primeira parte do trabalho, apenas uma foi introduzida no IPEAN (2 exemplares), tendo sido feitas algumas observações de caráter geral, complementadas por análises em laboratório: MAIRÁ.

As 2 plantas introduzidas pertencem à espécie **Humiriantthera Duckei** Hub e procedem do Município de Manaus-Amazonas, onde ocorrem em estado nativo.

Das observações efetuadas durante alguns anos resultou:

- a) São plantas de crescimento bastante lento, pelo menos nas condições em que se procurou cultivá-las, ou seja, em moldes fitotécnicos clássicos, com preparo racional do terreno, adubação, capinas etc.;
- b) Sua propagação somente foi conseguida através de plantio da cépa ou tubérculo, pois do desdobramento dêste em vários pedaços nenhuma planta foi obtida; igualmente não foi obtido sucesso com o plantio de estacas tiradas de diversas partes da planta; a multiplicação por frutos não foi estudada, porquanto ainda não houve frutificação.
- c) As análises procedidas no laboratório de Tecnologia do Instituto acusaram no tubérculo um teor de 17% em amido e 8,5% de proteína na matéria seca.

Como já foi dito anteriormente, o Mairá tem propriedades tóxicas muito fortes que o levam a ser desprezado pelo elemento nativo, o qual não o aproveita na sua alimentação

A propósito dessa sua elevada toxidez, torna-se interessante narrar em traços ligeiros o episódio ocorrido com o botânico do IPEAN George A. Black.

Esse botânico, em uma de suas inúmeras excursões exploratórias dentro da Amazônia, teve uma amarga e quase fatal experiência com o Mairá.

Seduzido pelo magnífico aspecto feculento de um enorme tubérculo daquela planta e confiado nos seus conhecimentos sobre neutralização da toxidez pela lavagem e cocção, insistiu com os membros de sua equipe (todos nativos da Região) para que preparassem uma farinha nos moldes em que é feita a farinha de Mandioca.

Embora constrangidos e sempre procurando dissuadir Black do seu intento, os rapazes prepararam a farinha, caprichando na fase de torração em que levaram o dobro do tempo utilizado em relação ao produto de outras tuberosas comestíveis.

De todo o grupo, apenas Black utilizou a farinha num pirão de peixe, tendo os demais se recusado terminantemente a prová-la. Cerca de 10 minutos após a ingestão começaram a aparecer os primeiros sintomas de envenenamento, que continuaram se manifestando num crescente contínuo.

Para encerrar a história, somente o fato de ter vomitado quase tudo que ingeriu salvou Black da morte. Durante vários dias seu organismo ressentiu-se, não obstante o severo tratamento antitóxico a que se submeteu.

Somente agora pretendemos iniciar estudos com outra tuberosa que ocorre em estado nativo ou sub-espontâneo na própria sede do IPEAN, em Belém.

Trata-se da Marantacea "Ariá" (*Calathea alluia* (aubl) Lindl), a qual, esporadicamente, é encontrada à venda nos mercados.

## QUADRO VIII — ANÁLISES DIVERSAS

### DETERMINAÇÕES SOBRE MATERIAL SÊCO

SPECIFICAÇÃO	Material "in natura" Voláteis a 105° (%)	Mineral Fixo Resíduo (%)	Extrato Etéreo (%)	Proteína Bruta (%)	Fibra Bruta (%)	Extrato não Nitrogenado (%)	Nitrogênio (%)
Taioba Asiática (casca)	80,21	2,10	0,29	2,73	4,07	10,58	0,43
Taioba Asiática (túberas)	80,21	0,90	0,14	2,25	0,60	15,88	0,36
Taioba Roxa (casca)	56,18	4,02	0,66	5,39	6,71	27,04	0,86
TAaioba Roxa (túberas)	56,18	1,45	0,16	6,14	1,23	34,81	0,97
Taioba Verde (casca)	68,74	3,71	0,41	4,03	4,63	18,48	0,64
Taioba Verde (túberas)	68,74	1,20	0,21	4,74	0,89	24,20	0,75
Mairá	66,70	1,63	0,30	2,97	3,45	24,93	0,47

FONTE: Laboratório do Setor de Química e Tecnologia do IPEAN.



## CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Das culturas abordadas, Batata Dôce e Cará já foram razoavelmente estudadas no Brasil, não havendo contudo quase nenhum estudo com Taioba e Araruta.

Como maior pesquisador das 2 primeiras em seu aspecto fitotécnico, podemos citar o nome de A. PAES CAMARGO que as estudou durante anos, chegando a conclusões definitivas sobre as práticas mais adequadas ao seu cultivo sob condições tropicais semelhantes às do Estado de S. Paulo. Com relação ao seu valor nutritivo e mesmo medicinal, salienta-se entre outros o nome de FRANKLIM MOURA CAMPOS. Interessantes estudos fitotécnicos também têm sido efetuados no Nordeste, vindo as pesquisas no resto Brasil em plano bem mais baixo.

Quanto à Taioba e Araruta, praticamente não existem referências a pesquisas esquematizadas, sendo bem possível que os trabalhos do IPEAN sejam os de maior vulto até agora planejados e desenvolvidos no país, não obstante o seu volume limitado, por força de circunstâncias. Nessa instituição os estudos com as 4 culturas se processam em igualdade de condições.

2. Identifica-se geralmente o pauperismo de uma zona, região ou mesmo de um país, com a exploração preponderante de feculentas tropicais. Sabendo-se que a pobreza tem como fator primordial o baixo nível sócio-cultural, torna-se fácil deduzir o porquê da identidade entre os 2 fatos, desde que se atente para a circunstância de o cultivo daquelas plantas ser de fácil execução, dada a sua conhecida rusticidade, não exigindo aquêle mínimo da técnica imprescindível em outras culturas. São elas plantas que mesmo sem qualquer assistência sobrevivem, se mantêm e sempre produzem alguma coisa, por pouco que seja, mormente as Aráceas e Marantaceas. A ausência de recursos e de conhecimentos técnicos impede o

agricultor de lançar-se à exploração de outras culturas num sentido econômico. Resulta então ao invés de serem utilizadas como culturas meramente complementares, constituírem-se fatores preponderantes da produção.

Muito embora seja essa uma apreciação razoavelmente fundamentada, é preciso convir que as referidas culturas não são na verdade uma causa do quadro de pobreza esboçado, sendo antes um efeito.

Uma análise mais profunda desse círculo vicioso, "o homem é pobre e ignorante porque só planta feculentas tuberosas e só as plantas porque é pobre e ignorante", conduz o estudioso a outros aspectos ou fatores que se interrelacionam formando o "complexo" de subdesenvolvimento. Dentre eles salienta-se a "brutalização", uma decorrência direta de subnutrição, segundo a opinião de muitas autoridades no assunto. Brutalização essa que se faz sentir no plano físico e intelectual. Sabe-se perfeitamente que o homem do campo se embrutece fisicamente pela natureza rude do seu "metier", independente de outra causa mas não se pode negar que a qualidade de sua alimentação dá uma forte contribuição ao aspecto.

Face a tal aspecto tão difícil de ser interpretado de modo conclusivo e aceito unanimemente, a única política que supomos seja a correta é a de exercer o controle da exploração através da introdução de outras culturas, numa campanha diversificadora. Infelizmente trata-se de medida de execução difícil.

O Brasil pouco sente esse problema, mesmo nas suas regiões de problemática mais complexa, o Nordeste e a Amazônia.

3. O silvícola brasileiro cultiva quase todas as tuberosas comestíveis, vindo em ordem de importância e volume :

- 1º Mandioca
- 2º Batata Doce e Cará
- 3º Taioba
- 4º Araruta
- 5º Ariá.



4. Baseados no que foi exposto, ou seja, nos resultados e conclusões já obtidos das pesquisas com as diversas culturas, pode-se dar em linhas gerais uma orientação quanto ao modo de proceder ao seu cultivo.

a) — **Clima e Solo** — De um modo geral, o clima amazônico, com suas variações relativamente pequenas, presta-se para as culturas, desde que se trata de plantas das regiões tropicais. Nas zonas de chuvas excessivas ressentem-se um pouco, exigindo medidas de drenagem.

Em qualquer terreno da Região seja qual for o tipo de solo, excetuando os imprestáveis para a agricultura por impropriedade física ou total esgotamento, podem ser plantadas. Sua preferência contudo é para os terrenos fôfos arejados e de leve predominância silicosa. Nas várzeas altas dos rios de água barrenta, a Batata Doce pode ser cultivada com êxito no período pouco chuvoso do ano. Atuam como condições limitantes do cultivo: **Sombreamento e encharcamento de terreno.**

b) — **Preparo de terreno** — Como tôdas as demais culturas, preferem um terreno arado, gradeado e drenado. Quando tal forma racional não pode ser conseguida, faz-se a **derrubada e queima** e a limpeza entre os tocos, preparatória do plantio.

c) — **Espaçamento e Plantio** — O plantio pode ser feito por estacas, tubérculos e rebentos (Taioba e Araruta), podendo o compasso entre plantas obedecer a:

<b>Batata Doce</b>	— 1,0m x 0,20m ou 0,8m x 0,3m no <b>razo</b> ; 0,4m x 0,4m em <b>leiras</b> .
<b>Taioba</b>	— 1,0m x 0,5m, no <b>razo</b> ; 0,4m x 0,4m ou ou 0,5m x 0,5m, em <b>leiras</b> .
<b>Cará</b>	— 1,0m x 0,60m ou 1,00m x 0,80m.
<b>Araruta</b>	— 1,00m x 0,25m ou 1,00m x 0,5m, no <b>razo</b> ; 0,30 x 0,30m em <b>canteiro</b> .

O plantio, quer de estacas ou tubérculos, deve ser feito a uma profundidade não maior de 0,10m, podendo se processar em covas ou em sulcos. Quanto ao método pode ser feito em **leiras** ou **camalhões** e no **razo**.



d) — **Adubação** — O melhor procedimento nêsse particular é o de aproveitamento do efeito residual de adubações anteriores em outras culturas. A fertilização com matéria orgânica, em solos pobres, resulta sempre benéfica, devendo a aposição do adubo ser feita com alguns dias de antecedência e, de preferência, por espalhamento entre a aração e gradagem. Nos terrenos de baixa fertilidade (latossolo amarelo) da Zona Ecológica do Estuário Amazônico, uma adubação com estêrco bovino na base de 20 t/ha proporciona uma produção razoável e de alcance econômico.

e) — **Tratos Culturais** — A capina constitui-se o único trato cultural de caráter obrigatório, ficando os demais, tais como drenagem, irrigação, amontôa, combate a pragas e moléstias, etc. na dependência das circunstâncias.

f) — **Época de Plantio** — O plantio está condicionado ao suprimento de água. Dêsse modo, o período chuvoso de ano é o indicado na Região. Isso, no entanto, não impede que se processe a operação com bons resultados em qualquer mês do ano, bastando para tanto apenas criar condições de umidade satisfatórias.

g) — **Colheita** — A época de proceder ao arrancamento está naturalmente condicionada ao tipo de cultura, à cultivar e mesmo à forma de aproveitamento. Vejamos a idade em que é geralmente feita a colheita nas zonas :

Batata Doce	—	entre 3 e 4 meses
Taioba	—	entre 12 e 15 (túberas) e desde 3 meses (fôlhas).
Cará	—	entre 8 a 12 meses
Araruta	—	entre 10 e 15 meses.

Quando o cultivo é feito em leiras ou camalhões, a colheita por processos mecânicos é perfeitamente viável e recomendável.

5. A utilização de 6% da área amazônica na exploração de tuberosas feculentas (excluindo a batatinha) bastaria, certamente, para duplicar sua atual produção mundial. Isso dizemos escudados na clara evidência dos fatos e não em suposição passível de comprovação.

Em média a produção na Amazônia, sem o benefício de qualquer método racional de cultivo, proporciona acima de 10 t/ha, montante que equivaleria a mais de 200 milhões de toneladas por ano, se explorados os 6% já referidos, que representam área superior a 20 milhões de hectares.

A produção de tuberosas em geral, no Mundo, está mais ou menos distribuída segundo o quadro a seguir.

**QUADRO 11 - - Produção Mundial de Tuberosas Feculentas**

<b>Culturas</b>	<b>Produção em toneladas</b>	<b>Produção/ha (em kg)</b>
Batata	250.000.000	---
Batata Doce	120.000.000	8.000
Mandioca	110.000.000	9.000
Taioba	50.000.000	8.000
Cará	40.000.000	8.000
Araruta	1.000.000	9.000
Outras Culturas	5.000.000	---

Fonte — Anuários FAO  
 “ Reader's Digest  
 IPEAN

Essa estimativa é feita com base em anuários recentes de diversos países e está sujeita naturalmente a correções, as quais, entretanto, no caso de ocorrerem, são de pouca monta sem dúvida, não alterando a estrutura do quadro.

6. Em certas zonas de período sêco anual bem definido (4 meses sem chuva), o cultivo da Batata Doce em larga escala apresenta dificuldades no que concerne à conservação do material para propagação na época conveniente. Impõe-se no caso ou a formação de viveiros irrigados artificialmente, medida que onera um pouco a sua exploração, ou a preservação de tubérculos-sementes.

A conservação desses tubérculos destinados à multiplicação pode ser feita utilizando inibidores da brotação, a exemplo do que se faz com relação à batatinha, que é tratada pelos bataticultores com diversos produtos comerciais, tais como, Ignoerm, Tripece C, Asservo, dentre outros.

7. No momento em que o mundo vive apavorado com uma explosão mais ameaçadora que as atômicas e nucleares, a **explosão demográfica**, cujas consequências podem ser expressas por uma só palavra, Fome, torna-se imperioso interrelacioná-la com a Amazônia, que unicamente em território brasileiro conta com mais de 300 milhões de hectares virgens de tratos culturais.

Certamente será a Região obrigada, num futuro bem próximo, a dar a sua contribuição ao esforço que o mundo todo terá de empregar na neutralização daquela ameaça, a qual deve ser tomada no sentido total, **fome de alimentos, de matéria prima, de recursos em geral**. Naturalmente, essa contribuição amazônica, dar-se-á principalmente no setor da produção de matéria prima. É isso lógico e racional, dadas as características gerais da Região, de formação predominantemente florística e as jazidas, na sua maior parte ainda desconhecidas, que o seu solo alberga. Mas, ainda dentro da lógica, terá também ela de contribuir na produção de alimentos, dentre os quais, no setor vegetal, sobressaem-se além de fruteiras tropicais e oleaginosas, o Arroz, a Cana de Açúcar e as Tuberosas Feculentas.

Conclui-se dêsse breve arrazoado a necessidade de racionalizarmos a tecnologia dessas culturas, de modo que, chegando o momento de mobilização para a produção em larga escala, estejamos suficientemente capacitados a executar a parte que nos couber, sem o concurso da técnica alienígena.

8. Alguns autores verificaram em suas pesquisas que o emprego do estêrco na fertilização da Batata Doce provoca a deformação dos tubérculos, ou seja uma particularidade negativa para a comercialização. Nos estudos realizados no IPEAN não se obteve até agora qualquer resultado que viesse confirmar tal aspecto.



## CONCLUSÃO

Ao finalizar, estudemos em linhas rápidas as perspectivas para a Amazônia das Culturas estudadas, procurando neste sentido respostas às seguintes indagações :

- a) — São culturas importantes para a Região ?
- b) — Oferece a Região possibilidades para o cultivo ?
- c) — Sua exploração tem expressão econômica ?

— A primeira pergunta poderá ser respondida atentando para o fato de serem grandes produtores de alimento energético (calorias), possibilitando com isso, à Região, uma contribuição marcante ao esforço mundial de neutralização dos efeitos ameaçadores do "carcinoma demográfico" que tanto ameaça as elites pensantes de todos os países, e, atentando também para o fato de que bastará a utilização com elas de 5 a 6% da vastidão imensa de sua área para que seja obtida uma produção de fécula maior que o total obtido atualmente no mundo todo.

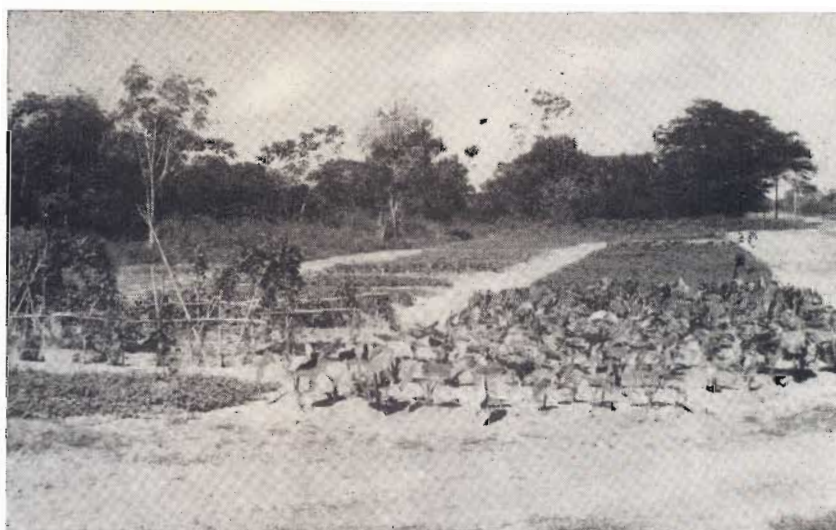
— Quanto à segunda indagação, lembramos que as observações já efetuadas no IPEAN e em outros locais amazônicos autoriza-nos a considerá-las como plantas capazes de se desenvolver satisfatoriamente dentro das condições ambientais da Região. afirmativa essa que podemos fazer com inteira segurança pois é perfeitamente conhecida a sua rusticidade, a sua consequente resistência às injúrias do meio. Acrescente-se ainda outras particularidades, tais como facilidade de execução das operações de cultivo, ciclo curto e capacidade de adaptação.

— A terceira pergunta já foi praticamente respondida, através de que foi dito com relação às anteriores, pois é óbvio que a fome mundial de um lado e as possibilidades favoráveis de cultivo de outro, significam mercado certo de consumo e produção satisfatória, ou seja, aspectos econômicos positivos.

Encerrando, queremos deixar consignados nossos agradecimentos ao Professor Paul Ledoux, pela valiosa colaboração prestada na parte referente à Araruta.



**BATATA DOCE (IPEAN)**  
Cultivar "Amarela"



**CAMPO DE TUBEROSAS (IPEAN)**  
Taioha — Batata Doce — Cará





**TAIOBA (IPEAN)**  
*Xanthosoma sagittifolium*-Schott



**BATATA DOCE (IPEAN)**  
Cultiva "Japonesa"



## BIBLIOGRAFIA

1. ALBUQUERQUE, MILTON — Rápidas Notas sobre Taioba. Revista da Sociedade dos Agrônomos e Veterinários do Pará. págs. 3-11, nº 8, Dezembro — 1962.
2. BECK, Horst. Farinha e fécula de batata doce. In: "Anais da Associação Química do Brasil". São Paulo, Comissão de publicações da Associação Química do Brasil, 1949.
3. BERNEGG, Andreas Spreher Von. Tropische und subtropische Landwirtschaft in Brasilien. Stuttgart, 1929. p. 273-279.
4. BRASIL — Inspetoria Federal de Obras contra as secas. A batateira doce e a sua cultura no sertão e nas bacias de irrigação dos açudes do nordeste. Rio de Janeiro, 1942.
5. BRASIL — Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Divisão de Pesquisas e Experimentação Agropecuária. Ensaio de adubação em solos de tabuleiros, com a cultura de inhame (*Dioscorea cayennensis*) Recife 1967.
6. BREDA FILHO, JOSÉ & ABRAMIDES, E. Adubação da batata doce com diferentes doses de nitrogênio, fósforo e potássio. *Bragantia*. (26) 291 — 6, 1966.
7. CAMARGO, A. Paes de — Adubação da batata doce em São Paulo. *Bragantia*. 11 (1/3): 55 — 79, 1951.
8. .... Novos tipos de batata doce oriundas de mutação somática. *Bragantia*. 12 (10-12): 315 — 319, 1952.
9. .... Espaçamento da Batata Doce em São Paulo. *Bragantia*. 12 (1-3): 1-17, 1952.
10. .... Corte de Tubérculos de Cará. *Bragantia*. 7 (3): 55-56, 1947.
11. CAMARGO, A. Paes & Freire, E.S. — Adubação de Batata doce em São Paulo. Parte IV — Espécies comparando formas. *Bragantia*. 21 850 — 855, 1962.
12. CAMARGO, P. Paes & VENTURINI, W.R. — Adubação de Batata doce em São Paulo. Parte II — Efeitos do calcário e de vários adubos. *Bragantia*, 21 (20): 325 — 339, 1962.
13. CAMPOS, Franklim de Moura et al. O valor nutritivo do cará. O valor nutritivo do cará. In: "Anais de Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, p. 97-109, 1939.

14. CAMPOS, Frankim A. de Moura — Virtudes Nutitivas do cára. O hospital p. 977-892, 1943.
15. CENTURY, Dictionaire and Ciclopedia. New York, Century, 1906. V.I., p. 321-2.
16. CHAHBER'S Encyclopedia. Londres, 1950. V.I. p. 636.
17. COOLEY, J.S. Sweet potatoes — wold production and food value **Econ. Botony** 1: 83-7, 1947.
18. Economies produts from British Honduras, **Bul. of the Imperial Institute**. 32: 374-5, 1934.
19. ENCYCLOPEDIA. Britannica 1934 V. 2, p. 434.
20. FOSCOLO, Em & LEFEVRE, P. C. — Culture et parasites de la patate douce dans l'Ituri. **B. Agricole du Congo Belge**. 30 (1): 400-20, 1939.
21. GREENWELL, Amy B.H. Taro — with special reference te its culture and uses in Hawaii. **Econ. Botamy** 1: 276-89, 1947.
22. HAWAII. Agricultural Esperiment Station. Diseasses of Taro vir Hawai and their control. Honolulu, 1941.
23. HAWAII. Agricultural Experiment Station. **Processing and chemical investigations of Taro**. Honolulu, 1941. Bulletin 86.
24. KENNARD, G. B. Sweet potato variety experimento at the imperial agriculture **Tropical Agricult.** 21 (1): 69-83, 1944.
25. L'AGRONOMIE TROPICALE. Serie Riz et Riziculture et cultures vivrières tropicales. Paris. Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des cultures vivrières, 1968. Nº 8.
26. LEON, Jorge. **Fundamentos botânicos de los cultivos tropicales**. San José, C.R., Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas de la OEA, 1968.
27. MARROCOS. Direction de l'agriculture du commerce et des forêt Marrocos Division de la production agricole Service de l'horticulture. **Estudes sur la patate douce**. Rebat, 1951.
28. MONTALDO, Alvaro. — **Nomina de enfermedades de los cultivos alimenticios de raices y tuberculos tropicales de las Americas** — Maracay, Venezuela, Facultad de Agonomia — UCV, 1966.
29. MUÑOZ, Fábio Higuaita. El cultivõ de la arracacha e la sabana de Bogotá. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1968 (Separat de la revista "Agricultura Tropical", v. 24, nº 3, 1968).
30. PERROT. Matières, premières usuelles du regne végétal Paris. Masson, 1943-44.
31. RECIFE. Secretaria de Agricultura. Instituto de Pesquisas Agro-nômicas de Pernambuco. **Aproveitamento da farinha do cará da costa na preparação de farinhas mistas panificáveis**. 1967 Boletim nº 26.

32. RELATÓRIOS DO IPEAN.
33. SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura. Departamento de Produção Animal. **Mandioca, batata doce e leite no inverno**. Série Nutrição Animal, nº 1.
34. SCHERY, Robert W. Manioc — A tropical Staff of life. *Econ Botany* 19, 20-5, 1947.
35. SEN, B. Sweet potato. *Indian Farming* 10 (1) : 288-92, 1949.
36. SILVA, Carlos R. & MENDOZA de ARMAS, Cesar, **Notas sobre el cultivo de la batata**. Caracas, Ministério de Obras Públicas. Division de edafologia, 1966.
37. TROPICAL ROOT AND TUBER CROPS NEWSLETTER — May-guez, Federal Experiment Station, 1969. v. 2.